

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Воронежский государственный университет»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол №\_\_

**Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования**

Направление подготовки  
**09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

Профиль подготовки  
Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Квалификация: **Бакалавр**

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

**СОГЛАСОВАНО**

Представитель(и) работодателя:

\_\_\_\_\_  
должность, подпись, ФИО



Воронеж 2019

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

**Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году**

ООП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ учебном году на заседании ученого совета университета \_\_.\_\_.20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_

Заместитель председателя Ученого совета ФГБОУ ВО «ВГУ»

\_\_\_\_\_ Е.Е. Чупандина

\_\_.\_\_.20\_\_ г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Нормативные документы	4
1.2. Перечень сокращений, используемых в ОПОП	4
2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	6
3.1. Профиль/специализация образовательной программы	6
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	6
3.3 Объем программы	6
3.4 Срок получения образования	6
3.5 Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	6
3.6 Язык обучения	6
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	6
4.1 Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	6
4.2 Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	9
4.3 Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (обязательные, рекомендуемые, вузовские)	11
5. Структура и содержание ОПОП	15
5.1. Структура и объем ОПОП	15
5.2 Календарный учебный график	15
5.3. Учебный план	16
5.4. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик	16
5.5. Государственная итоговая аттестация	16
6. Условия осуществления образовательной деятельности	16
6.1 Общесистемные требования	16
6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы	16
6.3 Кадровые условия реализации программы	17
6.4 Финансовые условия реализации программы	17
6.5 Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся	18

## **1. Общие положения**

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки/специальности 09.03.01 Информатика и вычислительная техника представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей)/практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

### **1.1. Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «19» сентября 2019 г. №929 (далее – ФГОС ВО);
- Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

### **1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП**

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК - универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКО - профессиональные компетенции обязательные;

ПКР - профессиональные компетенции рекомендуемые;

ПКВ - профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);

ПООП - примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ТФ - трудовая функция;

ТД - трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Области профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники).

Сферами профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность, являются):

- проектирование, разработка, внедрение и эксплуатация средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом;

- организация и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информатики и вычислительной техники.

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность и в других областях и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектный.

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников является: средства вычислительной техники (вычислительные машины, комплексы, системы и сети), программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

### **2.2. Перечень профессиональных стандартов**

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника и используемых при формировании ОПОП приведен в приложении 1.

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника данной образовательной программы, представлен в приложении 2.

### **2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники**

Перечень задач профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники (по типам):

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	Создание (модификация) информационных систем. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем. Проектирование пользовательских интерфейсов. Разработка компонентов системных программных продуктов. Разработка требований и проектирование программного обеспечения.	средства вычислительной техники (вычислительные машины, комплексы, системы и сети), программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

### 3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

#### 3.1. Профиль/специализация образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

#### 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: бакалавр

#### 3.3. Объем программы

Объем программы составляет 240 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану.

Объем программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

#### 3.4. Срок получения образования:

в очной форме обучения составляет 4 года (лет),

#### 3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 4068 часов.

#### 3.6 Язык обучения

Программа реализуется на русском языке.

### 4. Планируемые результаты освоения ОПОП

#### 4.1 Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие универсальные компетенции

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа</p> <p>УК-1.2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников</p> <p>УК-1.3 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.3 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</p> <p>УК-3.2 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p> <p>УК-3.3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
Коммуникация	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p> <p>УК-4.2 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию</p>

			<p>вую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p> <p>УК-4.3 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>УК-5.2 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте</p> <p>УК-5.3 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим, этическим и философским контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p> <p>УК-6.2 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения</p> <p>УК-6.3 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.2 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания</p>



			для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.3 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1 Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2 Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению УК-8.3 Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, методами обеспечения электро-, пожаро- и взрывобезопасности

#### 4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие общепрофессиональные компетенции:

Таблица 4.2

Категория компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.2. Уметь: выбирать современные информационные технологии и программ-

			ные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3.1. Знать: : принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.2. Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-3.3. Владеть: навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности
	ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1. Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы ОПК-4.2. Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы ОПК-4.3. Владеть: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы
	ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем ОПК-5.2. Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем ОПК-5.3. Владеть: навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
	ОПК-6	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6.1. Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

		вым оборудованием	ОПК-6.2. Уметь: анализировать цели и ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития ИТ, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием ОПК-6.3. Владеть: навыками разработки технических заданий
	ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов ОПК-7.3. Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов
	ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1. Знать: алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения ОПК-8.2. Уметь: составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули ОПК-8.3. Владеть: языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы
	ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9.1. Знать: классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач ОПК-9.2. Уметь: находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи ОПК-9.3. Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика

#### 4.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

В результате освоения программы у выпускника должны быть сформированы следующие **обязательные (вузовские) профессиональные компетенции:**

**Обязательные (вузовские) профессиональные компетенции выпускника и индикаторы их достижения**

**Таблица 4.3**

Задача ПД	Объект или область знания	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности <i>проектный</i>					
Создание (модификация) информационных систем.	Средства вычислительной техники (вычислительные машины, комплексы, системы и сети)	ПК-1	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.	ПКВ-1.1 Методы и средства проектирования программного обеспечения, методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент, методы и приемы отладки программного кода ПКВ-1.2 Применять выбранные языки программирования для написания программного кода, использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных, использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры ПКВ-1.3 Создание программного кода в соответствии с техническим заданием, оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств	ПС 06.001
Концептуальное, функциональное и логическое проектирование информационных систем.	Средства вычислительной техники (вычислительные машины, комплексы, системы и сети)	ПК-2	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.	ПКВ-2.1 Возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств, методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения, методы и средства рефакторинга и оптимизации программного кода ПКВ-2.2 Проводить анализ исполнения требований, выработать варианты реализации требований, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений ПКВ-3.1 Анализ возможностей реализации требований к программному обеспечению, оценка времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению	ПС 06.001

Проектирование пользовательских интерфейсов.	Средства вычислительной техники (вычислительные машины, комплексы, системы и сети)	ПК-3	Способен проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса.	<p>ПКВ-3.1 Методы и средства проектирования программных интерфейсов, интерфейсы взаимодействия с внешней средой</p> <p>ПКВ-3.2 Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей</p> <p>ПКВ-3.3 Разработка и документирование программных интерфейсов, разработка процедур развертывания и обновления программного обеспечения</p>	ПС 06.001
Разработка компонентов системных программных продуктов.	Средства вычислительной техники (вычислительные машины, комплексы, системы и сети)	ПК-4	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов.	<p>ПКВ-4.1 Возможности существующей программно-технической архитектуры</p> <p>ПКВ-4.2 Писать программный код процедур интеграции программных модулей, использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей, применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов</p> <p>ПКВ-4.3 Разработка и документирование программных интерфейсов, разработка процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработка процедур развертывания и обновления программного обеспечения</p>	ПС 06.001
Разработка требований и проектирование программного обеспечения	Средства вычислительной техники (вычислительные машины, комплексы, системы и сети)	ПК-5	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	<p>ПКВ-5.1 Методы и приемы формализации задач, методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов</p> <p>ПКВ-5.2 Выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт, производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки, проводить оценку работоспособности программного продукта, документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения, выявлять соответствие требований заказчи-</p>	ПС 06.001

				<p>ков с существующими продуктами ПКВ-5.3 Процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт, подключение программного продукта к компонентам внешней среды, проверка работоспособности выпусков программного продукта, внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных</p>	
--	--	--	--	--	--

## 5. Структура и содержание ОПОП

### 5.1 Структура и объем ОПОП

ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Программа бакалавриата включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	211 з.е.
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	113 з.е.
Блок 2	Практика	20 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	0 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9 з.е.
Объем программы		240 з.е.

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин / модулей, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных в качестве обязательных, и не зависит от профиля ОПОП.

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блока 1 направлена на формирование или углубление универсальных компетенций, формирование рекомендуемых (вузовских) профессиональных компетенций, определяющих способность выпускника решать специализированные задачи профессиональной деятельности, соотнесенные с запросами работодателей.

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП приведена в приложении 3.

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – *учебная и производственная*. В рамках ОПОП проводятся следующие практики:

- учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, проектно-конструкторская,

- производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности,

- производственная практика, преддипломная.

Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 47,1% общего объема программы бакалавриата, что соответствует п. 2.9 ФГОС ВО.

### 5.2 Календарный учебный график.

Календарный учебный график основной образовательной программы «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» представлен в Приложении 4.

### **5.3 Учебный план**

Учебный план основной образовательной программы «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» представлен в Приложении 5.

### **5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик**

Аннотации рабочих программ дисциплин представлены в Приложении 6, аннотации рабочих программ практик представлены в Приложении 7.

### **5.5 Государственная итоговая аттестация**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится после освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Порядок проведения, формы, содержание, оценочные материалы, критерии оценки и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы регламентируется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным Ученым советом ВГУ и программой государственной итоговой аттестации по образовательной программе, утвержденной Ученым советом физического факультета.

При формировании программы ГИА совместно с работодателями, объединениями работодателей определены наиболее значимые для профессиональной деятельности результаты обучения в качестве необходимых для присвоения установленной квалификации и проверяемые в ходе ГИА. Программа ГИА выставляется в интрасети ВГУ.

## **6. Условия осуществления образовательной деятельности**

### **6.1 Общесистемные требования**

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам для проведения всех видов аудиторных занятий, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет, как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

- ЭБС "Издательства "Лань";
- ЭБС "Университетская библиотека online";
- Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ".

### **6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы**

6.2.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных данной программой, оснащены оборудованием, техническими средствами обучения, программными продуктами, состав которых определяется в РПД, РПП. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможно-



стью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6.2.2 Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

6.2.3 При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.2.4 Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Перечень материально-технического оборудования и программного обеспечения, представлен в Приложении 8.

### **6.3 Кадровые условия реализации программы**

Реализация программы обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

100% численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), что соответствует п. 4.4.3 ФГОС ВО (для бакалавриата).

20% численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), что соответствует п. 4.4.4 ФГОС

90% численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

### **6.4 Финансовые условия реализации программы**

Финансовое обеспечение реализации программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования - программ бакалавриата и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

### 6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также внешней оценки качества образования.

В целях совершенствования программы при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников Университета.

Внутренняя оценка качества образовательной деятельности проводится в рамках текущей, промежуточной и государственной (итоговой) аттестаций.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Система внутренней оценки качества образования реализуется в соответствии с планом независимой оценки качества, утвержденным ученым советом факультета.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится в рамках процедуры государственной аккредитации с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

Нормативно-методические документы и материалы, регламентирующие и обеспечивающие качество подготовки обучающихся:

Положение о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета, утвержденное ученым советом ВГУ;

Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, утвержденное решением Ученого совета ВГУ;

Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденное Ученым советом ВГУ;

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете.

Разработчики ОПОП:

Декан физического факультета



Бобрешов Анатолий Михайлович

Куратор программы, зав. кафедрой  
электроники

д.ф.-м.н., профессор



Бобрешов Анатолий Михайлович

Куратор направления 09.03.01  
д.ф.м.н., доцент,  
зав. кафедрой радиофизики.



Корчагин Юрий Эдуардович

Программа рекомендована Ученым советом физического факультета от 24.05.2019, протокол № 4

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, используемых при разработке образовательной программы  
«Средства вычислительной техники (вычислительные машины, комплексы, системы и сети)»

ПРИМЕР:

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
<i>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</i>		
1.	06.001	<i>Профессиональный стандарт «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. № 679н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 ноября 2013 г., регистрационный № 30635) с изменением, внесённым приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)</i>

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» уровня бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
06.001 Программист	А	Разработка и отладка программного кода	3	Формализация и алгоритмизация поставленных задач	A/01.3
				Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными	A/02.3
				Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями	A/03.3
	В	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	4	Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения	B/01.6
				Разработка тестовых наборов данных	B/02.6
				Проверка работоспособности программного обеспечения	B/04.6
				Рефакторинг и оптимизация программного кода	
				Исправление дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов	
	С	Интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта	5	Разработка процедур интеграции программных модулей	C/01.5
				Осуществление интеграции программных модулей и компонент и верификации выпусков программного продукта	C/02.5
	D	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	6	Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6
				Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6
				Проектирование программного обеспечения	D/03.6

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

	Наименование	Компетенции	Формируемые индикаторы достижения компетенций
<b>Б1</b>	<b>Наименование дисциплины (модуля), практики</b>		
<b>Б1.0</b>	<b>Обязательная часть</b>		
Б1.0.01	Философия	УК-1, УК-5	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Б1.0.02	История (история России, всеобщая история)	УК-5	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
Б1.0.03	Иностранный язык	УК-4	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3
Б1.0.04	Безопасность жизнедеятельности	УК-8	УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3
Б1.0.05	Физическая культура и спорт	УК-7	УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3
Б1.0.06	Экономика	ОПК-6	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Б1.0.07	Культурология	УК-5	УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3
Б1.0.08	Правоведение	УК-2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
Б1.0.09	Дифференциальные и интегральные уравнения	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.0.10	Физика	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.0.11	Информатика	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Б1.0.12	Электротехника, электроника и схемотехника	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.0.13	Вычислительная техника	ОПК-2; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-5	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Б1.0.14	Операционные системы	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Б1.0.15	Программирование	ПК-4; ПК-3; ПК-5; ОПК-8; ОПК-7	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Б1.О.16	Сети и телекоммуникации	ПК-1; ОПК-7; ОПК-8; ПК-2	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Б1.О.17	Защита информации	ОПК-3; ПК-1; ПК-2	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Б1.О.18	Базы данных	ОПК-8; ПК-4; ПК-5	ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Б1.О.19	Начертательная геометрия	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.О.20	Инженерная графика	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.О.21	Математический анализ	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.О.22	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Б1.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>		
Б1.В.01	Дискретная математика	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.В.02	Деловое общение и культура речи	УК-4	
Б1.В.03	Аналитика больших объемов данных	ПК-2; ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Б1.В.04	Управление проектами	УК-2	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3
Б1.В.05	Психология личности и ее саморазвития	УК-6; УК-3	УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3
Б1.В.06	Теория графов и ее приложения	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.В.07	Математическая логика и теория алгоритмов	ОПК-1; ОПК-8; ПК-5	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Б1.В.08	Теория вероятностей и случайные процессы	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.В.09	Методы оптимизации	ОПК-8; ОПК-9	, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
Б1.В.10	Искусственные нейронные сети	ОПК-1; ОПК-8	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Б1.В.11	Математическая статистика	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

Б1.В.12	Математическое моделирование	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.В.13	Теория систем	ПК-2; ПК-3; ПК-4	, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Б1.В.14	Микропроцессорные системы	ОПК-7; ПК-4; ПК-5	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3
Б1.В.15	Компьютерные методы обработки изображений	ПК-2; ПК-4	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Б1.В.16	Интерфейсы периферийных устройств	ОПК-7; ПК-2	ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Б1.В.17	Системное администрирование	ОПК-2; ОПК-3; ПК-4	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
Б1.В.18	Проектирование систем телекоммуникаций	ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Б1.В.19	Основы теории передачи информации	ОПК-1; ПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Б1.В.20	Элективные курсы по физической культуре и спорту	УК-7	УК-7.2, УК-7.2, УК-7.2
<b>Б1.В.ДВ</b>	<b>Дисциплины по выбору</b>		
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1		
Б1.В.ДВ.01.01	Квантовая теория и квантовые компьютеры	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.В.ДВ.01.02	Уравнения математической физики	ОПК-1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2		
Б1.В.ДВ.02.01	Гибкие технологии разработки программного обеспечения	ПК-5; ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Б1.В.ДВ.02.02	Тестирование программного обеспечения	ПК-5; ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3		
Б1.В.ДВ.03.01	Объектно-ориентированное программирование	ПК-3; ПК-2; ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Б1.В.ДВ.03.02	Функциональное программирование	ПК-3; ПК-2; ПК-1	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4		
Б1.В.ДВ.04.01	Средства непрерывной интеграции и непрерывной доставки приложений	ПК-4; ПК-3; ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Б1.В.ДВ.04.02	Администрирование серверов для веб проектов	ПК-4; ПК-3; ПК-2	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5		
Б1.В.ДВ.05.01	Графические пользовательские интерфейсы	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Б1.В.ДВ.05.02	Голосовые пользовательские интерфейсы	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Б1.В.ДВ.06	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6		
Б1.В.ДВ.06.01	Экспертные систем	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Б1.В.ДВ.06.02	Мультимедийные системы	ПК-5	ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
<b>Б2</b>	<b>Практика</b>		
<b>Б2.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>		
Б2.В.01(У)	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, проектно-конструкторская	ОПК-3; ОПК-5; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-5; ОПК-7; ОПК-9	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Б2.В.02(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	ОПК-3; ОПК-4; ОПК-1; ОПК-2; ПК-4; ПК-5; ОПК-5; ПК-3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Б2.В.03(ПД)	Производственная практика, преддипломная	ПК-5; ОПК-1; ПК-1; ПК-4; ОПК-4;	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3



		ОПК-5; ОПК-2; ОПК-3	
<b>Б.3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>		
Б3.О.01(Д)	Выполнение и защита ВКР	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; УК-1; УК-2; ОПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ОПК-5; ПК-1; ПК-2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
	<b>Факультативы</b>		
ФТД.В.01	Обработка и анализ изображения	ПК-4; ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
ФТД.В.02	Программирование микроконтроллеров	ПК-4; ПК-5	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

Приложение 4. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь					Декабрь				Январь					Февраль				Март					Апрель				Май					Июнь				Июль			Август																	
Числа	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31														
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52														
I									*									*		*		Э			*										*									Э																						
II									*										*		*		Э			*										*					Э	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У	У												
III									*										*		*		Э			*										*				Э	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	К	К	К	К	К								
IV									*										*		*		Э			*										*			Э	Э	Пд	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К

Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 3	сем. 4	Всего	сем. 5	сем. 6	Всего	сем. 7	сем. 8	Всего	
	Теоретическое обучение	17 3/6	17 3/6	35	18 1/6	13 3/6	31 4/6	17 3/6	13 3/6	31	18 2/6	11 3/6	29 5/6	127 3/6
Э	Экзаменационные сессии	2 4/6	2 4/6	5 2/6	2	2 4/6	4 4/6	2 4/6	2 4/6	5 2/6	2	1 2/6	3 2/6	18
У	Учебная практика					6	6							6
П	Производственная практика								6	6				6
Пд	Преддипломная практика										1 2/6	1 2/6	1 2/6	
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											6	6	6
К	Каникулы	1 3/6	8	9 3/6	1 3/6	6	7 3/6	1 3/6	6	7 3/6	1 3/6	8	9 3/6	34
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1 2/6 (8. пу)	5/6 (5. пу)	2 1/6 (12. пу)	1 2/6 (8. пу)	5/6 (5. пу)	2 1/6 (12. пу)	1 2/6 (8. пу)	5/6 (5. пу)	2 1/6 (12. пу)	1 1/6 (7. пу)	5/6 (5. пу)	2 (12. пу) 3/6 (51. пу)	8 3/6 (51. пу)











## Приложение 6. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

### Б1.О.01 Философия

#### Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения дисциплины «Философия» - способствование формированию у студентов целостного, системного представления о мире и месте человека в нем, воспитание способности и потребности к философской рефлексии, философской оценке явлений и процессов действительности, усвоение представлений о сложности бытия, раскрытие его многоуровневости и многообразия.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) познакомить студентов с проблемами, идеями и концепциями, выработанными в процессе исторического развития философской мысли;
- 2) раскрыть специфику философского мировоззрения, понимания ценности и пользы философского взгляда на жизнь;
- 3) способствование развитию самопознания, понимания своих индивидуальных особенностей, соответствующих потребностей и возможностей их реализации;
- 4) выработка у студентов потребности в самосовершенствовании, помощь им в определении путей и способов достижения вершин в своей личной и профессиональной деятельности;
- 5) развитие у студентов творческого мышления, одним из важнейших моментов которого является способность проблемного видения постигаемых реалий мира;
- 6) формирование у студента физического факультета представлений о единстве и многообразии окружающего мира, о связи физического и химического, химического и биологического уровней реальности на базе философского осмысления проблемы бытия;
- 7) знакомство студентов физического факультета с основными формами организации научного знания, закономерностями научного познания, раскрытие принципов системности, эволюционизма и самоорганизации, составляющих ядро современной научной картины мира;
- 8) развитие умений логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;
- 9) содействовать овладению приемами ведения дискуссии, полемики, диалога в области философских и общенаучных проблем.

#### Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Философия» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Курс философии состоит из двух частей: исторической и теоретической. В ходе освоения историко-философского раздела студенты знакомятся с процессом смены типов познания в истории человечества, обусловленных спецификой цивилизации и культуры отдельных регионов, стран и исторических эпох. Теоретический раздел курса включает в себя основные проблемы бытия и познания, рассматриваемые как в рефлексивном, так и в ценностном планах. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические



закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-1, УК-5.

### **Б1.О.02 История**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью дисциплины «История России» является: изучение целостного курса истории совместно с другими дисциплинами цикла; формирование у студентов современного мировоззрения; освоение ими современного стиля мышления.

В ходе изучения дисциплины «История России» студенты должны: иметь представление о сущности, форме и функции исторического знания; овладеть элементами исторического анализа; знать: понятийный аппарат исторической науки, основные методы исследования истории; сущность, содержание, особенности развития отечественной истории; основной спектр концепций исторического развития, точек зрения по частным историческим проблемам; уметь: самостоятельно анализировать исторические факты; применять принципы историзма объективности в анализе исторического материала; применять полученные знания и умения при анализе современных социально-экономических и социально-политических проблем современного этапа развития отечественной истории; иметь навыки работы с историческими источниками.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина «История России» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особен-

ности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра 1. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру. Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг. Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-5

### **Б1.О.03 Иностранный язык**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель дисциплины – формирование произносительных навыков и умений, а также формирование умений построения простых и сложных иностранных предложений; ознакомление с лексическими и грамматическими особенностями иностранного языка; овладение специальной лексикой (1500 л. е.); совершенствование навыков и умений чтения оригинальных текстов; развитие монологической и диалогической речи, связанной с профессиональной деятельностью на базе специальной лексики; развитие умений реферирования и аннотирования статей по специальности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Иностранный язык» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-4.

## **Б1.О.06 Экономика**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Изучение дисциплины "Экономика" имеет своей целью обеспечить подготовку высококвалифицированных бакалавров, обладающих необходимыми знаниями в области экономической теории, позволяющими разбираться и ориентироваться в происходящих экономических процессах и явлениях, в том числе связанных с их будущей профессиональной деятельностью. Для реализации данной цели ставятся следующие задачи:

- изучить базовые экономические категории;
- раскрыть содержание экономических отношений и законов экономического развития;
- изучить экономические системы, основные микро- и макроэкономические проблемы, рынок, рыночный спрос и рыночное предложение;
- усвоить принцип рационального экономического поведения хозяйствующих субъектов в условиях рынка;
- уяснить суть основных аспектов функционирования мировой экономики.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Экономика» относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

## Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

### *Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие*

Предмет, функции и методы экономической теории. Экономические отношения и экономические законы. Зарождение и основные этапы развития экономической теории.

### *Экономические системы*

Сущность собственности, ее типы и формы. Экономическая система и ее содержание. Типы экономических систем. Переходная экономика.

### *Общественное производство*

Производство, его содержание и цели, потребности и блага. Экономические ресурсы и факторы производства. Производственные возможности и экономический выбор

### *Рынок, его возникновение и характеристика*

.Натуральное и товарное хозяйство. Товар и его свойства. Рынок, причины его возникновения, функции рынка, виды рынков. Инфраструктура рынка.

### *Механизм функционирования рынка*

Рыночный спрос, его величина, факторы и эластичность. Рыночное предложение, его величина, факторы и эластичность. Рыночное равновесие и равновесная цена.

Конкуренция, ее сущность, функции и виды. Совершенная и несовершенная конкуренция. Монополия, ее сущность и формы. Антимонопольная политика.

### *Рынки факторов производства*

Рынок труда. Цена труда и заработная плата. Рынок ссудного капитала и судный процент. Рынок земли и земельная рента. Цена земли.

### *Теория фирмы*

Фирма. Типы фирм. Капитал фирмы. Кругооборот и оборот капитала. Издержки производства и доходы фирмы

### *Национальная экономика как единая система*

Структура и показатели национальной экономики. ВВП. ЧВП. НД. Макроэкономическое равновесие.

### *Инвестиции и экономический рост*

Инвестиции. Виды инвестиций. Источники инвестиций. Экономический рост и его типы. Факторы экономического роста. Экономический рост в России.

### *Денежно-кредитная и банковская системы*

Денежная система. Предложение и спрос на деньги. Банковская система. Кредит и денежно-кредитная политика.

### *Финансовая система*

Финансы, их функции. Государственный бюджет. Налоги. Виды налогов. Фискальная политика государства

### *Макроэкономическая нестабильность*

Цикличность экономического развития. Фазы цикла. Виды циклов. Экономические кризисы, их причины, виды. Антикризисная политика. Инфляция, виды инфляции и их последствия. Антиинфляционная политика. Безработица и ее формы. Меры борьбы с безработицей.

### *Доходы и уровень жизни населения.*

Доходы населения. Уровень и качество жизни населения. Прожиточный минимум.

### *Экономическая роль государства*

Государство в экономической системе общества. Функции государства. Государственное регулирование экономики и его формы. Экономическая политика государства, принципы и основные виды.

### *Мировая экономика*

Мировое хозяйство и международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс и валютный курс.

**Форма промежуточной аттестации** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-2, УК-3, ОПК-6.

### **Б1.О.07 Культурология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель изучения учебной дисциплины – ознакомить студентов с важнейшими аспектами, понятиями, методиками культурологии.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- 1) знакомство с проблематикой и научным инструментарием культурологи;
- 2) изучение основных методик изучения культуры;
- 3) осмысление роли культурологического знания в формировании современных гуманитарных представлений о мире и человеке;
- 4) получение знаний, способствующих пониманию глобальных и локальных процессов мировой культуры.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Культурология» является обязательной и относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Культура как понятие. Источники и методы изучения культуры. История культурологического знания (основные концепции). Уровни и функции культуры. Типология культур. Культуры и общества. Культура и язык. Культура и игра. Мифология в культуре. Символизм культуры. Актуальные проблемы современности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** УК-5.

### **Б1.В.05 Психология личности и её саморазвития**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Психология» является: формирование у студентов знания теоретических основ психологической науки и теоретических основ педагогической науки

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Психология и педагогика» является обязательной и относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Психология: предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение и деятель-

ность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.

Педагогика: объект, предмет, задачи. Функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-4, ОК-3, ОК-9, ОК-11

### **Б1.О.08 Правоведение**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Правоведение» является: изучение первичных основ и представлений об основных категориях права; действующей системы норм, правил по различным отраслям знаний, законов, иных правовых источников.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Правоведение» является обязательной и относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов: Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступ-

лений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

**Форма промежуточной аттестации** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций** ОК-1, ОК-4, ОК-8, ОК-5, ОК-9, ПК-6.

### **Б1.В.ОД.6 Современные проблемы естествознания**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Современные проблемы естествознания» является ознакомление студентов с основными философскими концепциями естествознания, показать специфику естественных наук (физики, химии, биологии и др.) и их связь с гуманитарными дисциплинами в контексте современной культуры.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Современные проблемы естествознания» является обязательной и относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Место естествознания в системе культуры. Основные этапы исторического развития естествознания. Проблема классификации наук и сближение идеалов естественнонаучного и гуманитарного знания на современном этапе развития науки. Методология современного естествознания. Естественнонаучная картина мира и мировоззрение современного человека. Пространство и время в современной естественнонаучной картине мира. Уровни организации материи. Философские проблемы физики и космологии. Философские проблемы химии, биологии, экологии и медицины.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-7, ОК-8, ОК-4, ОК-9.

### **Б1.В.ДВ.1 Бизнес-планирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью дисциплины «Бизнес-планирование» является получение студентами представления о содержании бизнес-планирования как научной дисциплины, овладение практикой бизнес-планирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Бизнес-планирование» является дисциплиной по выбору и относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Бизнес и его участники. Сущность планирования и плана. Объективная необходимость планирования в рыночной экономике. Понятие бизнеса как инициативной экономической деятельности. Объекты бизнеса. Планирование как инструмент для обеспечения динамичного развития бизнеса. Типы планирования и виды планов. Принципы планирования. Понятие и содержание бизнес-планирования. Цель и назначение бизнес-плана в системе управления фирмой. Задачи и преимущества использования бизнес-плана. Типология бизнес-планов. Основные области применения бизнес-плана. Принципы разработки бизнес-плана. Понятие бизнес-идеи. Источники и методы разработки бизнес-идей. Содержание бизнес-идеи и способы ее представления. Презентация бизнес-идеи. Суть бизнес-модели. Задачи бизнес-модели. Критерии оценки эффективности бизнес-модели. Условия приобретения статуса малого и среднего бизнеса. Преимущества и недостатки малого и среднего бизнеса. Начало предпринимательской деятельности. Выбор системы налогообложения. Зарубежный опыт предпринимательства. Франчайзинг. Государственная поддержка малого и среднего бизнеса. Титульный лист бизнес-плана. Оглавление. Резюме. Краткое содержание. Важность резюме. Уникальность бизнеса. Планируемая стратегия фирмы: вход на рынок или его развитие через анализ факторов, условий, слабых мест в действиях конкурентов. Особенности структуры резюме бизнес-плана нового и действующего бизнеса. Примерная форма резюме. Общее описание организации. Анализ отрасли: ключевые вопросы и комментарии. Цели компании, их соответствие выбранной конкурентной стратегии. Продукты и услуги. Общее описание рынка и его целевых сегментов. Анализ конкурентов. Прогноз конъюнктуры рынка. Общая стратегия маркетинга: рыночная стратегия бизнеса, описание и анализ особенностей потребительского рынка, влияние внешних факторов на объем и структуру продаж. Анализ продаж за предшествующий период. Сегментация рынка. Определение емкости рынка. Планирование ассортимента. Оценка конкурентоспособности товара. Планирование цены. Прогнозирование величины продаж. Разработка собственной ценовой политики фирмы, а также сравнение с ценовой стратегией конкурентов. Реклама и продвижение товара на рынок. Производственный процесс и его обеспечение. Производственные мощности. Их роль в совершенствовании бизнеса. Развитие производственных мощностей за счет приобретения и аренды. Лизинг. Структура и показатели производственной программы. Анализ выполнения плана производства. Анализ портфеля заказов. Расчет производственной мощности. Планирование снижения себестоимости продукции. Планирование сметы затрат на производство продукции. Собственность и ее роль в организации бизнеса. Организационно-правовые формы предпринимательства в соответствии с Гражданским кодексом РФ. Экономическое обоснование со-здания, реорганизации предприятия. Организационная структура управления. Сведения о ключевых менеджерах и владельцах. Кадровая политика и развитие персонала. Планирование потребности в персонале. Планирование трудоемкости производственной программы. Состав средств на оплату труда. Анализ фонда заработной платы. Планирование фонда заработной платы. Цели, задачи и функции финансового планирования. Содержание финансового плана. Анализ финансового положения. Планирование доходов и поступлений. Планирование расходов и отчислений. Привлечение кредитов и анализ их эффективности. Источники финансирования ресурсов предприятия и их соотношение. Анализ эффективности инвестиций. Срок полного возврата вложенных средств и получение дохода от них. Составление графика безубыточности по материалам бизнес-плана. Планирование отчета о прибылях и убытках. Плановый баланс.

Хозяйственный риск: сущность, место и роль в планировании. Виды потерь и риска: материальные, трудовые, финансовые, времени. Внешние и внутренние риски. Анализ рисков.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-6, ПК-1, ПК-6, ОК-8, ОК-10.



## **Б1.В.ДВ.1 Технический анализ**

### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью дисциплины «Технический анализ» является подготовка студентов, владеющих основами информационных систем фондового рынка, современной методологией технического анализа динамики рынка ценных бумаг; формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков компьютерного анализа и прогнозирования движения фондового рынка, позволяющих эффективно осуществлять инвестиционную деятельность и уверенно принимать торговые решения на рынке ценных бумаг. Получение данных с фондовых рынков. Обзор компьютерных продуктов для анализа динамики фондового рынка: SuperCharts, Wallstreet, Market Marker, Metastock, Computrac, EXPO.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Технический анализ» является дисциплиной по выбору и относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Основные понятия рынка ценных бумаг. Финансовые рынки. Рынок ценных бумаг (РЦБ). Ключевые характеристики РЦБ. Основные заемщики и поставщики капитала. Первичный и вторичный рынки ценных бумаг. Классификация РЦБ по способу организации торговли. Виды ценных бумаг. Производные инструменты. Обзор западных и российского фондовых рынков. Историческая справка, Уолл-стрит. Рынок ценных бумаг – как сегмент финансового рынка. Особенности фондового рынка России. Обзор зарубежного фондового рынка (Нью-Йоркская фондовая биржа (NYSE) и другие фондовые биржи США. Токийская фондовая биржа (TOKYO STOCK EXCHANGE). Лондонская фондовая биржа (LONDON STOCK EXCHANGE). Франкфуртская фондовая биржа). Инфраструктура и информационные потоки фондовой биржи. Понятие и задачи инфраструктуры. Основные подсистемы инфраструктуры. Структура фондовой биржи. Государственное регулирование фондового рынка. Профессиональные участники фондового рынка. Брокер, дилер, инвестиционные фонды. Управление рисками на рынке ценных бумаг. Снижение удельной стоимости проведения операций. Федеральная комиссия по рынку ценных бумаг. Брокерская деятельность. Дилерская деятельность. Схема заключения сделки на фондовой бирже. Информационная система фондового рынка. Учет прав на ценные бумаги (регистраторы и депозитарии). Торговая система. Система клиринга. Система платежа. Система раскрытия информации. Программно-технический комплекс Московской межбанковской валютной биржи. Механизм выявления рыночной цены акции. Расчеты единого курса. Концепция раскрытия информации. Принцип прозрачности рынка. Участники системы раскрытия информации, информационные агентства, электронные средства информации, службы прогнозов. Виды финансовой информации доступной через компьютерные сети (Internet и др.). Международные информационные агентства на Российском рынке: Рейтер (Reuters), Доу-Джонс Телерейт (Dow Jones Telerate), Блумберг (Bloomberg), Тенфор (Tenfore). Информационное агентство "РОСБИЗ-НЕСКОНСАЛТИНГ". Internet-сервер ФКЦБ России. Альтернатива: Internet и закрытые компьютерные сети. Какую информацию можно найти в Internet?. Справочные базы данных с доступом в режиме on-line (www- и ftp-сервис). Оперативная информация о состоянии рынка (горячие котировки операторов внебиржевого рынка, ход торговых сессий на биржах, основные бизнес-новости крупнейших информационных агентств) в режиме real-time. Анализ и комментарии, новости, необходимые для исследования текущей ситуации и прогнозирования ее развития (e-mail, www). История развития внебиржевого рынка ценных бумаг. Описание компьютеризированной системы торговли NASDAQ. Электронный рынок ценных бумаг в России, Российская Торговая Система. Общие характеристики фондовых индексов. Между-

народные и Российские фондовые индексы. Принципы построения фондовых индексов. Математические формулы наиболее известных международных и российских индексов. Методы анализа и прогноза динамики ценовых тенденций на фондовом рынке. Проблематика инвестирования в ценные бумаги. Понятие динамики рынка. Теория "случайных блужданий" (Random Walk Theory). Основные принципы Фундаментального анализа. Основные показатели фундаментального анализа. Сущность Технического анализа. Взаимодополняемость двух подходов к анализу рынка. Теория рефлексивности. Психологический анализ рынка. Математическое моделирование динамики рынка. Экспертные системы. Нейронные технологии. Аксиомы технического анализа. Понятие тренда. Виды тренда. Основная задача технического анализа. Уровни поддержки и сопротивления. Понятие длинной и короткой позиции. Классификация методов технического анализа. Графический анализ. Индикаторы. Сильные и слабые стороны технического анализа. Имена и история. Теория Доу. Искусственное контролирование курсов ценных бумаг. Примеры из истории американского фондового рынка. Продажи – "стирки". Корнеры. Пулы. Технический анализ ценных бумаг с помощью пакета Metastock. Запуск пакета и открытие файлов. Описание интерфейса. Экспорт и импорт данных. Частичная загрузка данных. Главное меню и панели инструментов. Основная панель. Панель рисования вспомогательных линий. Панель диаграммы. Строка состояния. Средства анализа. Концепция диаграмм. Возможности графического представления данных. Графики движения цен, объема, открытого интереса (Chart). Ценовые массивы (Open Price, Close Price, High Price, Low Price). Временные масштабы. Виды ценового графика. Линейные графики (Line charts). Столбиковые графики (Bar charts). Крестики – нолики (Point and Figure Charting). Японские свечи (Japanese Candlesticks charting). Линия тренда. Линии сопротивления и поддержки. Линии канала тренда. Классические фигуры технического анализа. Разрыв и его виды. Фигуры продолжения тренда (флажки, треугольники, вымпелы, колышки и т.п.). Фигуры разворота тренда ("голова -плечи", инверсная "голова -плечи", двойные вершины и двойные впадины, крышки, блюдца и т.п.). Типы скользящих средних. Математический аппарат скользящих средних. Простая скользящая средняя. Взвешенная СС. Экспоненциальная СС. Математические формулы. Характеристики СС. Интерпретация СС применительно к ценовому графику. Использование комбинаций СС для построения индикаторов. Конверты и полосы. Общие принципы применения осцилляторов. Метод конвергенции-дивергенции (MACD). Индикатор момент (Momentum). Осциллятор Вильямса (% R). Стохастик индикатор (Stochastic). Индекс относительной силы (RSI). Индикатор Чайкина. Интерпретация сигналов осцилляторов. Пересечение контрольных уровней. Дивергенция между ценой и значениями осцилляторов. Пересечение линии тренда графиком осциллятора. Пересечение нулевого уровня. Основные идеи. Классификация циклов. Правое и левое смещение. Теория Ральфа Эллиота. Волновая диаграмма. Самоподобие волн. Импульсные и коррекционные волны. Основные фигуры волн. Взаимное расположение волн. Отношение амплитуд. Временные характеристики волн. Числа Фибоначчи и волны Эллиота. "Механические" торговые системы, принципы построения, назначение, преимущества и недостатки. Оценка сигналов торговых систем и их оптимизация. Тест торговых систем в пакете MetaStock. Диалог Создание новой системы. Тестирование и оптимизация. Остановки и параметры теста: приказы стоп, цены; позиции; комиссионные; капитал; маржа. Анализ отчета тестирования.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-6, ПК-1, ПК-6, ОК-8, ОК-10.

**Б1.В.ДВ.2 Русский язык и культура речи**

### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель изучения курса «Русский язык и культура речи» – формирование личности, владеющей теоретическими знаниями о структуре русского языка и особенностях его функционирования, обладающей устойчивыми навыками порождения высказывания в соответствии с коммуникативным, нормативным и этическим аспектами культуры речи, то есть способной к реализации в речевой деятельности своего личностного потенциала.

В связи с этим учебная дисциплина «Русский язык и культура речи» должна решать следующие задачи: познакомить с системой норм русского литературного языка на фонетическом, лексическом, словообразовательном, грамматическом уровне; дать теоретические знания в области нормативного и целенаправленного употребления языковых средств в деловом и научном общении; сформировать практические навыки и умения в области составления и продуцирования различных типов текстов, предотвращения и корректировки возможных языковых и речевых ошибок, адаптации текстов для устного или письменного изложения; сформировать умения, развить навыки общения в различных ситуациях общения; сформировать у студентов сознательное отношение к своей и чужой устной и письменной речи на основе изучения её коммуникативных качеств.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Русский язык и культура речи» является дисциплиной по выбору и относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Основные понятия культуры речи. Культура речи как научно-учебная дисциплина. Язык и речь. Язык как знаковая система. Функции языка. Соотношение понятий язык и речь: взаимообусловленность и взаимовлияние. Языковые единицы и уровни языковой системы. Речь как форма реализации языка. Проблемы культуры коммуникации: асимметрия между культурой общения и культурой речи. Типы речевой культуры носителей языка: элитарный, средне-литературный, литературно-разговорный, фамильярно-разговорный. Формы речи: специфика устной и письменной речи, классификационные признаки, характерные черты, языковые особенности.
2. Языковая норма. Динамичность развития языка и изменчивость норм. Типы норм (орфоэпические, лексические, грамматические, орфографические, пунктуационные и др.). Типы нормативных словарей и принципы работы с ними. Значимость нормативного аспекта для речевой коммуникации. Современное речевое пространство. Норма и дискурс, норма и узус. Разговорная речь и норма. Асимметрия между разговорной речью и литературной нормой в сфере речевой коммуникации.
3. Стилистика. Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Характеристика стилей: сфера функционирования; лексические, словообразовательные, морфологические, синтаксические особенности; жанры; особенности организации текстов. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов.
4. Риторика и деловой язык. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Речевые тактики в речевой коммуникации. Формы устного делового общения. Речевое манипулирование. Речевой этикет. Специфика русского речевого этикета: тактичность, предупредительность, откровенность, толерантность, участие. Техника реализации этикетных форм: приветствие (обращение), завязка, развитие, кульминация, развязка. Обстановка общения и этикетные формулы. Виды письменной деловой коммуникации. Организационно-распорядительная документация как разновидность

письменной деловой речи. Языковые формулы официальных документов. Язык и стиль распорядительных документов, коммерческой корреспонденции, инструктивно-методических документов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2.

### **Б1.В.ДВ.2 Культура общения**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель преподавания дисциплины состоит в формировании навыков психологически грамотного делового общения. К задачам, при помощи которых достигается указанная цель, относятся: формирование у студентов основ психологического мышления и навыков практического применения полученных знаний в сфере общения, саморегуляции при решении конкретных коммуникативных проблем.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Культура общения» является дисциплиной по выбору и относится к дисциплинам базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-2.

### **Б2.Б.1.1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** в широком понимании содержание курса линейной алгебры состоит в проработке математического языка для выражения одной из самых общих идей современного естествознания – идеи линейности. В процессе изучения курса линейной алгебры студенты изучают вопросы разрешимости и структуры решений систем линейных уравнений, осваивают абстрактные понятия линейного пространства, базиса, линейного оператора, билинейной и квадратичной формы, а также изучают конкретные примеры, дающие реализацию этих абстрактных понятий. Изучение методов аналитической геометрии для решения задач евклидовой геометрии на плоскости и в пространстве, изучение метода координат, векторной алгебры, различных форм уравнений прямой линии на плоскости и в пространстве, уравнения плоскости, кривых и поверхностей второго порядка. Основными задачами учебной дисциплины являются: формирование у студентов знаний об основах аналитической геометрии и векторной алгебры, приобретение студентами навыков и умений по решению геометрических задач и использованию векторной алгебры.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится к обязательным дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Раздел 1. Матрицы и определители.

Прямоугольные матрицы. Сумма матриц, произведение матрицы на число, умножение матриц. Свойства этих операций. Перестановки, инверсии, транспозиции, подстановки. Определитель квадратной матрицы, свойства определителя. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Теорема Лапласа. Определитель произведения матриц. Обратная матрица, критерий обратимости, вычисление обратной матрицы.

Раздел 2. Системы линейных уравнений.

Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Ранг произведения матриц. Элементарные преобразования строк матрицы и их применение к вычислению ранга матрицы. Системы линейных уравнений. Основные определения: частное и общее решения, совместные и несовместные системы, эквивалентность систем. Теорема Крамера. Критерий совместности систем линейных уравнений (теорема Кронекера - Капелли). Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Линейные однородные системы (ЛОС). Свойства решений. Фундаментальная система решений (ФСР). Теорема о ФСР. Структура общего решения ЛОС. Неоднородные системы (ЛНС). Структура общего решения ЛНС.

Раздел 3. Линейные пространства.

Аксиоматика линейного векторного пространства (ЛВП), примеры, свойства ЛВП. Линейная зависимость системы векторов в ЛВП. Базис и размерность ЛВП. Координаты вектора в данном базисе. Матрица перехода от одного базиса к другому, преобразование координат вектора при переходе к новому базису. Подпространство. Сумма и пересечение подпространств. Линейные оболочки и теоремы о размерности. Изоморфизм ЛВП. Евклидово пространство, определение и примеры. Неравенства Коши - Буняковского и треугольника. Общий вид скалярного произведения в конечномерном евклидовом пространстве. Ортогональность и ортонормированность системы векторов. Процесс ортогонализации системы векторов.

Раздел 4. Линейные операторы.

Определение линейного оператора. Примеры. Образ и ядро линейного оператора. Матрица линейного оператора в данном базисе. Преобразование матрицы оператора при переходе от одного базиса к другому. Действия с линейными операторами. Обратный оператор, его свойства. Критерий обратимости. Подпространства, инвариантные относительно оператора. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их свойства. Характеристическое уравнение. Унитарный и самосопряженный операторы. Свойства собственных значений и векторов самосопряженного оператора. Существование ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора, нахождение его.

Раздел 5. Квадратичные формы.

Линейная, билинейная и квадратичная формы в ЛВП. Матрица квадратичной формы (КФ) и ее преобразование при переходе к новому базису. Ранг и индекс КФ. Теорема Лагранжа о приведении КФ к диагональному виду. Теорема Якоби. Закон инерции КФ. Критерий Сильвестра положительной определенности КФ.

Раздел 6. Векторная алгебра.

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость системы векторов. Геометрический смысл линейной зависимости. Базисы на плоскости и в пространстве, разложение вектора по базису. Проекция вектора на ось. Ортонормированные базисы, их особенность. Направляющие косинусы вектора. Скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения, их свойства, выражение через координаты сомножителей. Условие ортогональности, коллинеарности, компланарности векторов. Система координат, координаты точки, преобразование системы координат.

Раздел 7. Прямая и плоскость.

Способы задания линий на плоскости, линий и поверхностей в пространстве. Алгебраические линии и поверхности. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое, с угловым коэффициентом, в отрезках, нормальное. Пучок прямых. Плоскость в пространстве. Различные формы уравнения плоскости: общее, в отрезках, нормальное. Пучок и связка плоскостей. Прямая в пространстве. Различные формы уравнения прямой: общее, параметрическое, каноническое. Переход от одного задания к

другому. Взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости, двух прямых в пространстве. Основные задачи на тему «Прямая и плоскость»: расстояние от точки до плоскости и прямой, расстояние между прямыми, углы между прямыми и плоскостями, условие пересечения двух прямых и т.д.

Раздел 8. Кривые и поверхности 2-го порядка.

Эллипс, гипербола, парабола, Определение, вывод канонического уравнения каждой из этих кривых, их свойства. Эксцентриситет и директрисы эллипса, гиперболы, параболы. Полярная система координат. Полярное уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение общего уравнения к каноническому виду с помощью поворота осей и переноса начала координат. Классификация кривых второго порядка. Поверхности второго порядка: эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды, конусы и цилиндры, их канонические уравнения, свойства. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа, домашняя контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10.

### **Б2.Б.1.2 Математический анализ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение дифференциального и интегрального исчисления функции одной вещественной переменной, лежащего в основе всех физических и математических курсов. Изучение определенного интеграла, который представляет собой важный вопрос курса математического анализа на физическом факультете и имеет приложения в большинстве математических и физических дисциплин. Изучение дифференциального исчисления функций нескольких переменных. Изучение кратных и криволинейных интегралов. Числовые ряды, сходимость, абсолютная и условная сходимость, функциональные ряды, степенной ряд, радиус сходимости степенного ряда, ряд Фурье, интеграл Фурье.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательным дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

#### **1. Предмет математики. Введение в анализ**

Предмет математики. Связь с другими науками. Историческая справка.

Понятие множества. Операции с множествами. Общее определение функции. Область определения и область изменения. Функция действительного переменного. Способы задания функции. Определение графика функции. Графики элементарных функций (прямая, парабола, кубическая парабола, окружность, гипербола, показательная и логарифмическая функции, тригонометрические функции). Обратные тригонометрические функции и их свойства. Преобразование графиков. Построение графиков с помощью цепочки преобразований. Действия с графиками. График сложной функции. График функции, заданной параметрически. Полярные координаты.

#### **2. Пределы последовательности и функции**

Понятие последовательности действительных чисел. Предел последовательности. Геометрический смысл предела последовательности. Теорема о единственности предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Предельные переходы в равенствах и неравенствах.

Монотонные последовательности. Подпоследовательность, частичные пределы, верхний и нижний пределы последовательности действительных чисел. Лемма о вложенных промежутках. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши сходимости последовательности.

Предел функции действительного переменного по Коши и по Гейне. Геометрический смысл предела функции действительного переменного. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Односторонние пределы. Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы.

### **3. Непрерывность функции**

Непрерывность функции действительного переменного. Арифметические действия с непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции. Односторонняя непрерывность. Теорема о существовании и непрерывности обратной функции. Сохранение знака непрерывной функции. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора. Классификация точек разрыва.

### **4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.**

Производные и односторонние производные, бесконечные производные. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных. Дифференциал и его геометрический смысл. Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Инвариантность формы первого и неинвариантность формы высших дифференциалов. Параметрически заданные функции и их дифференцирование. Основные теоремы дифференциального исчисления Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора и ее связь с задачей приближенного вычисления значений функции. Признаки монотонности. Экстремумы и правила их нахождения. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба. Асимптоты. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков.

### **5. Интегральное исчисление функций одной переменной.**

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Техника интегрирования (непосредственное интегрирование с помощью таблиц, метод разложения, замена переменной, интегрирование по частям, приведение квадратного трехчлена к каноническому виду). Примеры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на множители. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших рациональных дробей. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных функций. Сведение интегралов от иррациональных и тригонометрических функций к интегрированию рациональных функций.

Определенный интеграл. Условие существования определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, площадей поверхности тел вращения и некоторых объемов. Параметрически заданные кривые. Длина дуги кривой.

### **6. Функции многих переменных**

Основные понятия на плоскости (расстояние между точками, окрестность точки, внутренняя точка, изолированная точка, граничная точка, открытое множество, связное и несвязное множества, область, замкнутая область, ограниченное множество). Аналогия с пространством. Предел последовательности векторов. Теорема о покоординатной сходимости. Пределы и непрерывность. Двойные и повторные пределы. Примеры. Непрерывность по совокупности переменных и по отдельной переменной. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции многих переменных. Необходимые условия дифференцируемости. Достаточные условия дифференцируемости функции многих переменных. Теоремы о взаимосвязи между дифференцируемостью, непрерывностью и существованием частных производных функции многих переменных. Производная сложной функции. Дифференциал функции многих переменных. Производная по направлению. Градиент. Связь производной по направлению с градиентом. Условие возрастания (убывания) функции в точке. Производные и дифференциалы высших порядков.

Равенство смешанных производных. Исследование функций многих переменных, условие постоянства, условие монотонности в указанном направлении. Формула Тейлора. Экстремум. Неявные функции. Теоремы о существовании неявной функции. Функциональные определители. Существование системы неявных функций. Взаимно-однозначное отображение двух множеств векторного пространства. Условный экстремум. Правило множителей Лагранжа. Примеры.

### **7. Кратные интегралы.**

Кратные интегралы. Площадь многоугольной фигуры. Мера Жордана. Измеримые множества. Необходимое и достаточное условие измеримости множества на плоскости. Свойства меры Жордана. Определение двойного интеграла. Суммы Дарбу и их свойства. Критерий существования двойного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства двойного интеграла. Приведение двойного интеграла к повторному. Криволинейные координаты на плоскости. Полярные и эллиптические координаты. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл. Сведение тройного интеграла к повторному. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты.

### **8. Криволинейные и поверхностные интегралы**

Определение криволинейных интегралов. Основные формулы вычисления криволинейных интегралов. Определения поверхностных интегралов первого и второго рода. Вычисление поверхностных интегралов. Математические и физические приложения криволинейных и поверхностных интегралов.

### **9. Ряды. Числовые, функциональные и степенные ряды**

Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Критерий Коши сходимости числового ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости: мажорантный и предельный признаки сравнения, Даламбера, Коши, Дирихле, Абеля. Абсолютная и условная сходимость. Умножение рядов. Перестановка членов ряда. Функциональные последовательности и ряды функций. Поточечная и равномерная сходимость. Признаки равномерной сходимости (критерий Коши, мажорантный признак для последовательности, мажорантный признак Вейерштрасса для ряда). Равномерная сходимость и непрерывность, равномерная сходимость и интегрирование, равномерная сходимость и дифференцирование. Степенной ряд. Радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Ряд Тейлора.

### **10. Несобственные интегралы, интегралы, зависящие от параметра**

Определение несобственных интегралов первого типа. Определение несобственных интегралов второго типа. Эталонные интегралы. Свойства сходящихся интегралов. Критерий Коши сходимости несобственных интегралов. Достаточные признаки сходимости несобственных интегралов. Мажорантный признак сравнения. Предельный признак сравнения. Абсолютная и условная сходимость несобственных интегралов. Признак Абеля. Признак Дирихле. Расширение методов интегрирования на несобственные интегралы. Замена переменных. Интегрирование по частям. Главное значение несобственного интеграла. Интегралы, зависящие от параметра. Непрерывность по параметру. Дифференцирование и интегрирование по параметру. Несобственные интегралы от параметра.

### **11. Ряд и интеграл Фурье**

Постановка задачи. Пространство со скалярным произведением. Нормированное пространство. Сходимость в среднем. Гильбертово пространство. Скалярное произведение и норма функции. Поточечная, равномерная сходимость и сходимость в среднем последовательностей и рядов. Ортогональные и ортонормированные элементы пространства со скалярным произведением. Обобщенный ряд Фурье. Свойства остатка ряда Фурье. Неравенство Бесселя. Условие сходимости ряда Фурье. Равенство Парсеваля. Замкнутые и полные ортонормальные системы элементов в пространстве со скалярным произведением. Теоремы о связи между замкнутой и полной системой. Ряд Фурье по ортогональной и ортонормированной системам функций. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля для этих рядов. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение четной и нечетной функции в тригонометрический ряд Фурье.



Комплексная форма ряда Фурье. Точечная и равномерная сходимость тригонометрического ряда Фурье. Полнота тригонометрической системы функций. Двойные и тройные ряды Фурье.

Интеграл Фурье как предельный случай ряда Фурье. Достаточные признаки сходимости интеграла Фурье. Представление функции интегралом Фурье. Представление четной и нечетной функции интегралом Фурье. Комплексное прямое и обратное преобразования Фурье. Синус и косинус преобразования Фурье.

### **12. Элементы теории обобщенных функций**

Класс основных (пробных) функций. Функциональное определение обобщенной функции. Регулярные и сингулярные обобщенные функции. Дельта функция. Действия с обобщенными функциями. Секвенциальный подход к определению обобщенной функции.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиум, контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10.

## **Б2.Б.2 Физика**

### **Цели и задачи модуля:**

Цель дисциплины «Физика» состоит в формировании у студента целостной системы знаний по основам классической и современной физики, выработке навыков построения физических моделей и решения физических задач. Дисциплина является фундаментом для последующего изучения профессиональных и профильных дисциплин.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Физика» относится к обязательным дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

#### Раздел 1. Механика

##### 1.1. Введение

Предмет современной физики. Методы физического исследования. Идеализация реальных объектов и взаимосвязей между ними. Принципиальная роль физического эксперимента.

##### 1.2. Кинематика материальной точки

Характерные пространственно-временные масштабы. Границы применимости классической механики. Способы описания движения материальной точки. Системы отсчета. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Вращательное движение, угловая скорость и угловое ускорение.

##### 1.3. Законы Ньютона

Первый, второй и третий законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона как физический закон, понятия силы и инертной массы. Примеры решения динамических задач

Второй закон Ньютона как дифференциальное уравнение движения. Роль начальных условий. Основные типы динамических задач. Движение материальной точки под действием постоянной силы. Движение под действием силы, пропорциональной скорости. Примеры "упругой" силы, гармонический осциллятор. Динамика вращательного движения материальной точки.

##### 1.4. Некоторые теоремы и интегралы движения для материальной точки

Уравнение моментов для материальной точки. Закон сохранения момента импульса в центральном силовом поле. Механическая работа и мощность. Консервативные силы. Потенциальная энергия материальной точки. Теорема о кинетической энергии. Механическая энергия, теорема об изменении механической энергии. Закон сохранения механической энергии материальной точки в поле консервативных сил. Потенциальная энергия и устойчивость состояния равновесия материальной точки. Одномерное движение материальной точки в потенциальном поле, финитные и инфинитные движения. Движение в центрально-симметричном поле. Кеплерова задача.

#### 1.5. Электромагнитные силы

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Понятие потенциала. Вычисление полей по принципу суперпозиции. Поле электрического диполя.

Вектор индукции магнитного поля, сила Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с током, сила Ампера. Момент сил, действующих на рамку с током.

Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Движение частицы в однородном магнитном поле. Дрейфовое движение в скрещенных электрическом и магнитном полях. Продольный дрейф в слабонеоднородном магнитном поле, магнитные ловушки. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Принцип действия МГД-генераторов.

#### 1.6. Молекулярные силы

Взаимодействие диполей. Природа и особенности молекулярных сил.

#### 1.7. Деформации тел и упругие силы

Деформации растяжения и сдвига. Закон Гука. Упругие константы вещества. Сложные деформации (изгиб, кручение). Отклонения от закона Гука при больших деформациях (нелинейность, пластичность). Электромагнитная природа упругих сил, понятие о дислокациях.

#### 1.8. Силы трения

Сухое трение. Закон Амонтона-Кулона. Трение скольжения. Работа сил трения. Вязкое трение, формула Ньютона. Ламинарное течение вязкой жидкости в трубе, формула Пуазейля. Силы, действующие на тела, движущиеся в вязкой среде. Закон Стокса. Аэродинамические силы. Анализ аэродинамических сил методом подобия и размерностей, число Рейнольдса. Понятие о сверхтекучести.

#### 1.9. Тяготение и силы инерции

Силы тяготения. Вывод закона тяготения из законов Кеплера для планет. Эквивалентность гравитационной и инертной масс. Гравитационное поле, гравитационный потенциал. Движение материальной точки в поле тяготения. Первая, вторая и третья космические скорости. Вес и невесомость тел.

Неинерциальные системы отсчета. Система отсчета, ускоренно движущаяся относительно инерциальной. Силы инерции. Вращающаяся система отсчета. Теорема Кориолиса. Центробежная и кориолисова силы. Земля как неинерциальная система отсчета. Маятник Фуко. Аналогия между силами инерции и тяготения.

#### 1.10. Основы специальной теории относительности

Опыты Физо и Майкельсона. Преобразования Лоренца (с выводом) и некоторые следствия из них (относительность понятия времени, лоренцево сокращение длины, замедление хода движущихся часов). Понятие интервала. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская масса. Связь релятивистской массы с энергией, а также энергии с импульсом. Фотон как частица с нулевой массой покоя. Давление света. Искривление световых лучей и смещение частоты квантов в поле тяготения.

#### 1.11. Основные теоремы и законы сохранения для системы материальных точек

Импульс системы материальных точек. Теорема об изменении импульса системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Динамика материальной точки с переменной массой, уравнение Мещерского. Реактивная сила. Задача Циолковского, ракеты. Момент импульса систем материальных точек. Уравнение моментов для системы материальных точек. Закон сохранения момента импульса. Уравнение моментов относительно оси. Кинетическая и потенциальная энергии для системы материальных точек. Механическая энергия системы

материальных точек и условия ее сохранения. Понятие о внутренней энергии. Связь законов сохранения импульса, момента импульса и энергии системы материальных точек со свойствами симметрии пространства и времени. Примеры применения законов сохранения для системы материальных точек. Явление удара (столкновение частиц). Абсолютно неупругий и абсолютно упругий удары двух частиц. Закон Бернулли для стационарного потока идеальной жидкости. Рассеяние фотонов на электронах, эффект Комптона.

### 1.12. Динамика твердого тела

Кинематические и динамические характеристики твердого тела. Применение уравнения движения центра масс и уравнения моментов для твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Связь между моментом импульса и угловой скоростью твердого тела в общем случае, тензор инерции. Свободные оси. Кинетическая энергия и работа при вращении вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела, понятие мгновенной оси вращения. Качение тел, трение качения. Кинетическая энергия при плоском движении. Приближенная теория гироскопа. Прецессионное движение гироскопа. Гироскопические силы.

## Раздел 2. Молекулярная физика

### 2.1. Элементы кинетической теории газов

Давление идеального газа. Уравнения состояния идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и ее связь с температурой. Фотонный газ.

### 2.2. Статистические распределения

Статистическое описание системы из большого числа частиц. Статистические законы, средние значения и флуктуации физических величин. Пример - распределение частиц по объему. Распределение молекул газа по скоростям. Равновесное распределение Максвелла (по вектору и модулю скорости) и его свойства, наивероятнейшая, средняя и среднеквадратичная скорости. Распределение Больцмана и примеры его применения.

### 2.3. Классическая теория теплоемкости

Теплоемкость газов, теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Недостатки классической теории теплоемкости.

### 2.4. Явления переноса

Средняя длина свободного пробега молекул в газах. Диффузия, внутреннее трение, теплопроводность газов. Особенности ультраразреженных газов. Вычисление среднего квадрата смещения броуновских частиц. Измерение числа Авогадро.

### 2.5. Реальные газы и жидкости

Уравнение Ван-дер-Ваальса и его свойства. Фазовые переходы. Критическая температура, критические параметры.

### 2.6. Термодинамический подход к описанию макросистем

Термодинамическое равновесие, общий принцип термодинамики. Понятие температуры, нулевой принцип термодинамики. Классификация процессов.

### 2.7. Первый принцип термодинамики

Опыты Джоуля, понятие о внутренней энергии. Работа и количество теплоты. Первый принцип термодинамики. Соотношение Майера. Уравнение адиабаты для идеального газа. Внутренняя энергия идеального газа и газа Ван-дер-Ваальса. Процессы Джоуля-Гей-Люссака и Джоуля-Томпсона.

### 2.8. Второй принцип термодинамики

Проблема превращения теплоты в работу. Формулировки второго принципа термодинамики для тепловых и холодильных машин. Цикл Карно. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Приведенное количество теплоты, равенство Клаузиуса для обратимых процессов. Энтропия идеального газа. Основное уравнение термодинамики и некоторые его следствия (соотношения взаимности, термомеханические эффекты, уравнение Клапейрона-Клаузиуса). Необратимые процессы, неравенство Клаузиуса. Возрастание энтропии при не-

обратимых процессах (с примерами). Статистический смысл энтропии и второго принципа термодинамики.

### Раздел 3. Электричество и магнетизм

#### 3.1. Электрическое поле

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса (с примерами применения). Теорема о циркуляции вектора напряженности. Потенциал.

#### 3.2. Проводники в электростатическом поле

Условие равновесия свободных зарядов в проводнике и некоторые следствия из него. Электростатическая экранировка. Электроемкость. Конденсаторы. Типы электростатических задач. Теорема единственности.

#### 3.3. Энергия электрического поля

Энергия системы точечных зарядов. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Плотность энергии поля.

#### 3.4. Электрическое поле в диэлектриках

Понятие макроскопического (усредненного) поля в среде. Поляризованность (вектор поляризации). Поляризационные (связанные) заряды. Вектор электрической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Уравнения электрического поля в диэлектриках. Граничные условия для векторов напряженности и индукции. Энергия электрического поля в среде. Пондеромоторные силы в электрическом поле. Механизмы поляризуемости диэлектриков. Нелинейные диэлектрики. Сегнетоэлектрики.

#### 3.5. Стационарный электрический ток

Электрическое поле внутри и вне проводника с током. Закон Ома. Электродвижущая сила (ЭДС) и падение напряжения. Сложные цепи, правила Кирхгофа.

#### 3.6. Магнитное поле проводников с током

Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Магнитный поток. Теорема о циркуляции вектора индукции.

#### 3.7. Действие магнитного поля на проводники с током

Закон Ампера. Пондеромоторные взаимодействия проводников с током.

#### 3.8. Векторный потенциал

Описание магнитного поля при помощи векторного потенциала. Вычисление векторного потенциала заданного распределения токов.

#### 3.9. Магнитное поле в веществе

Намагниченность (вектор намагничения). Напряженность магнитного поля в среде. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Магнитная проницаемость. Граничные условия и способы измерения векторов индукции и напряженности в магнетиках. Природа магнитных свойств магнетиков. Диа-, пара- и ферромагнетики. Постоянные магниты.

#### 3.10. Явление электромагнитной индукции

ЭДС индукции в движущихся проводниках. Закон Фарадея. Вихревое электрическое поле. Принцип действия динамо-машины и электромотора. Индукционный ускоритель электронов (бетатрон). Измерение циркуляции вектора магнитной индукции при помощи пояса Роговского.

#### 3.11. Взаимоиндукция и самоиндукция

Индуктивность. Процессы установления в контуре с индуктивностью, электромеханические аналогии. Коэффициент взаимной индукции.

#### 3.12. Магнитная энергия

Магнитная энергия одиночного контура и 2-х связанных контуров. Плотность энергии магнитного поля.

#### 3.13. Электромагнитное поле в вакууме

Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Волновые уравнения. Существование электромагнитных волн.

#### 3.14. Система уравнений Максвелла для полей в веществе

Уравнения полей и материальные уравнения. Особенности поляризации диэлектриков в переменных полях. Дисперсия диэлектрической проницаемости. Диэлектрическая проницаемость плазмы. Системы единиц.

### 3.15. Квазистационарные токи

Свойства идеальных элементов. Расчет цепей синусоидального тока методом векторных диаграмм и комплексных амплитуд. Импеданс двухполюсников. Работа и мощность в цепи переменного тока.

### 3.16. Механизмы проводимости некоторых проводников

Классическая электронная теория проводимости металлов и ее недостатки. Электрический ток в электролитах, в плазме. Полупроводники. Введение в зонную теорию проводимости кристаллов.

### 3.17. Электрические явления в контактах

Внешняя и внутренняя контактная разность потенциалов. Явления в контактах проводников первого и второго рода, химические источники тока. Контактные явления в полупроводниках, полупроводниковые диоды.

## *Раздел 4. Колебания и волны, оптика*

### 4.1. Линейные колебательные системы

Линейные колебательные системы с одной степенью свободы (с примерами). Свободные колебания гармонического осциллятора. Характеристики затухания. Вынужденные колебания, резонансные кривые. Процессы установления колебаний, условия неискаженного воспроизведения сигналов колебательным контуром. Спектральное разложение в радиофизике, колебательный контур как спектральный прибор. Колебательные системы с несколькими степенями свободы, связанные колебания.

### 4.2. Параметрические и нелинейные колебательные системы

Линейные осцилляторы с переменными параметрами, параметрический резонанс. Особенности нелинейного осциллятора (ангармонизм, генерация гармоник, асимметрия резонансной кривой). Автоколебательные системы.

### 4.3. Волновые процессы. Кинематика волн

Понятие волны. Волновое уравнение. Гармонические волны. Плоские и сферические волны. Распространение сигналов (волновых пакетов). Распространение тригармонической волны. Условие пренебрежения дисперсионным искажением сигнала.

### 4.4. Интерференция синусоидальных волн

Примеры интерференции волн (две плоские волны, две сферические волны). Интерференция в тонких пластинах. Интерферометры (двухлучевые и многолучевые).

### 4.5. Упругие волны

Продольные волны в стержне, вывод волнового уравнения. Энергетические соотношения в упругой волне. Акустические волны в газах и жидкостях.

Явления на границе двух сред при нормальном падении упругих волн. Собственные колебания в ограниченных системах.

### 4.6. Электромагнитные волны. Электромагнитная теория света

Вывод волнового уравнения из уравнений Максвелла. Плоские волны. Бегущие и стоячие волны. Поляризация электромагнитных волн. Импеданс. Энергетические соотношения для электромагнитных волн, теорема Пойнтинга.

Отражение и преломление волн на границе двух сред. Закон Снеллиуса. Формула Френеля. Явления Брюстера и полного (внутреннего) отражения. Излучение электромагнитных волн. Поле излучения элементарного вибратора. Диаграмма направленности. Полуволновой вибратор, сложные излучатели. Излучение движущихся заряженных частиц. Классическая модель "светящегося" атома. Молекулярный механизм отражения, преломления, дисперсии.

### 4.7. Распространение света в анизотропных средах

Оптическая анизотропия кристаллов. Нормальные волны в одноосном кристалле: дисперсионные свойства, поляризационная структура. Двойное преломление. Построение Гюйгенса.

Поляризаационные приборы. Интерференция поляризованных лучей. Искусственная анизотропия. Оптическая активность. Понятие о пространственной дисперсии.

#### 4.8. Дифракция волн

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на структурах с осевой симметрией. Зоны Френеля, зонная пластинка. Дифракция Френеля на щели и прямоугольном отверстии. Спираль Корню. Предельные случаи дифракции: геометрическая оптика и дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор, ее спектральные характеристики.

Роль дифракционных явлений в некоторых оптических приборах. Предельные возможности направленных излучателей, фокусирующих устройств, объективов телескопа и микроскопа. Понятие о голографии.

#### 4.9. Статистические свойства волновых полей

Понятие о временной и пространственной когерентности, их связь с характеристиками источников света. Влияние когерентных свойств света на наблюдение интерференции и дифракции. Источники когерентного света. Лазеры.

#### 4.10. Нелинейные волны

Понятие о нелинейных волновых процессах: генерация гармоник, солитоны, ударные волны, самофокусировка волновых пучков.

### Раздел 5. Атомная и ядерная физика 1 (Разделы 5.1 – 5.7 изучаются в рамках курса Атомная и ядерная физика 2)

#### 5.8 Элементарные частицы

Понятие элементарной частицы. Понятие распада элементарных частиц. Приборы и устройства для наблюдения и изучения элементарных частиц. Энергия связи. Фундаментальные взаимодействия. Обменные взаимодействия. Фейнмановские диаграммы. Виртуальные частицы. Сильное взаимодействие. Мезоны. Слабое взаимодействие. Бозоны. Электромагнитное взаимодействие. Гравитационное взаимодействие. Нуклоны. Изотопический спин. Странные частицы. Странность. Гиперзаряд. Классификация элементарных частиц. Законы сохранения в физике элементарных частиц. Кварки.

#### 5.9 Физика атомного ядра

Ядро. Стабильные и нестабильные ядра, их основные характеристики. Спин ядра. Масса атомных ядер и энергия связи нуклонов в ядре. Формула Вейцеккера. Модели атомных ядер. Капельная модель. Оболочечная модель. Радиоактивность ядер. Закон радиоактивного распада. Основные типы распада ядер.

**Форма промежуточной аттестации экзамен.**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-9, ОК-10.

### **Б2.Б.3 Информатика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью данной учебной дисциплины является введение студентов первого курса в круг основных фактов, концепций, принципов и теоретических проблем, а также практических задач и приложений, основных методов и технологий, относящихся к сфере информатики.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Информатика» относится к обязательным дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение в информатику. Информатика и компьютерные науки. Канал передачи информации. Аппаратные и программные средства информационных систем. Программные средства общего назначения.

Системы счисления. Двоичное представление основных типов данных ЭВМ. Абсолютная и относительная точность. Погрешность вычислений.

Машинное представление чисел без знака. Арифметическое переполнение. Особенности машинной арифметики. Машинное представление чисел со знаком. Двоично-дополнительный код. Арифметическое переполнение. Машинное представление вещественных чисел. Особенности машинной арифметики для чисел с плавающей запятой.

Измерение количества информации. Три подхода к определению количества информации (по Колмогорову): вероятностный, комбинаторный и алгоритмический. Понятие канала связи.

Организация информационных потоков в ходе работы цифровой ЭВМ. Ее структура и общий принцип действия. Основные элементы технических средств ЭВМ. Периферийные устройства цифровой ЭВМ и принцип их действия.

Программное обеспечение ЭВМ и его классификация. Понятие операционной системы. Общая структура системного программного обеспечения. Файловые системы.

Локальные и глобальные компьютерные сети.

Органы чувств человека и их характеристики. Порог восприятия и разрешающая способность рецептора. Особенности зрительного восприятия. Структура алгоритма JPEG. Особенности слухового восприятия. Психоакустическое маскирование.

Односторонние функции. Асимметричные криптосистемы. Структура алгоритма RSA. Электронная подпись. Протоколы криптосистем с открытым ключом. Технические и программные средства защиты информации в компьютерных системах. Антивирусная защита.

**Форма промежуточной аттестации:** зачёт

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-11, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ОК-10, ПК-10, ОК-13, ПК-7, ПК-11.

## **Б2.Б.4 Экология**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Экология» является: ознакомление студентов с основами фундаментальной экологии, формирование экологического мировоззрения и представлений о человеке как части природы, формирование способностей прогнозирования последствий влияния профессиональной деятельности на окружающую природную среду и убеждений о невозможности выживания человечества без сохранения биосферы.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Экология» относится к обязательным дисциплинам базовой части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека. Глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Основы экономики природопользования. Экозащитная техника и технологии. Основы экологического права, профессиональная ответственность. Международное сотрудничество в области окружающей среды.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-1, ОК-9, ОК-10.

## **Б2.В.ОД.1 Дифференциальные и интегральные уравнения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ обыкновенных дифференциальных уравнений, а также приобретение практических навыков их интегрирования и в том числе приближенными методами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Дифференциальные и интегральные уравнения» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

### **Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

Описание законов природы в форме дифференциальных уравнений. Основные определения. Геометрическая интерпретация дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Метод изоклин. Построение дифференциального уравнения по общему решению. Уравнения с разделяющимися переменными и приводимые к ним. Однородные уравнения. Уравнения, приводимые к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Уравнения Бернулли и Риккати. Уравнение в полных дифференциалах. Понятие первого интеграла. Интегрирующий множитель. Приемы отыскания интегрирующих множителей. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной. Принцип сжимающих отображений. Метод последовательных приближений. Продолжение решения. Непродолжаемое решение и его построение. Теорема о примыкании непродолжаемого решения к границе области. Степень гладкости решений дифференциального уравнения. Непрерывная зависимость решения дифференциального уравнения от начальных условий и от параметров. Простые особые точки, их классификация. Особые решения. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной. Уравнения, не содержащие явно независимой переменной, неизвестной функции. Уравнение с однородной функцией в левой части. Общий случай введения параметра. Дифференциальные уравнения, разрешимые относительно аргумента или неизвестной функции. Уравнения Лагранжа и Клеро. Понятие об огибающей семейства кривых. Теорема об огибающей семейства интегральных кривых. Теорема существования решения дифференциального уравнения первого порядка, не разрешенного относительно производной.  $P$ -дискриминантная кривая и ее связь с особыми решениями.

### **Раздел 2. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

Дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка, разрешенное относительно старшей производной. Сведение его к нормальной системе уравнений. Теоремы существования и единственности, непрерывной зависимости решения нормальной системы от начальных условий и от параметров. Теорема существования и единственности решения уравнения  $n$ -го порядка, разрешенного относительно старшей производной, как следствие теоремы существования и единственности решения нормальной системы. Частные случаи дифференциального уравнения  $n$ -го порядка, допускающие понижение порядка. Теорема существования и единственности решения линейного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с непрерывными коэффициентами. Общая теория линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка. Определитель Вронского, проверка независимости решений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального урав-



нения. Теоремы о максимальном числе линейно-независимых решений и о тождественности уравнений. Построение линейного дифференциального уравнения по фундаментальной системе решений. Формула Лиувилля и ее применение. Способ понижения порядка линейного однородного уравнения при известном частном решении. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка. Принцип суперпозиции. Метод вариации произвольных постоянных для отыскания частного решения неоднородного уравнения  $n$ -го порядка. Функция Грина. Линейное однородное уравнение  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Операторные многочлены и их свойства. Разложение операторного многочлена на линейные множители. Действие операторного многочлена на простейшие функции. Формула смещения. Характеристический многочлен и характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений линейного однородного уравнения с постоянными коэффициентами в случае простых и кратных корней характеристического многочлена (действительных или комплексных). Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Квазиполиномы и их свойства. Структура частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами и квазиполиномом в правой части. Операторный метод отыскания частного решения такого уравнения. Уравнение Эйлера. Интегрирование однородных линейных дифференциальных уравнений с помощью рядов. Отыскание фундаментальной системы решений уравнений Эйри и Бесселя.

### **Раздел 3. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Эквивалентность нормальной системы  $n$  дифференциальных уравнений одному уравнению  $n$ -го порядка, разрешенному относительно старшей производной. Теоремы о непрерывной зависимости и непрерывной дифференцируемости решения нормальной системы по начальным условиям и по параметру. Первые интегралы нормальной системы дифференциальных уравнений. Необходимое и достаточное условие для того, чтобы непрерывно-дифференцируемая функция была первым интегралом нормальной системы. Теорема о максимальном числе независимых первых интегралов. Эквивалентность отыскания  $n$  независимых первых интегралов построению общего решения нормальной системы. Понижение порядка нормальной системы, если известна часть первых интегралов. Симметричная форма системы дифференциальных уравнений. Интегрируемые комбинации. Общая теория линейных однородных систем дифференциальных уравнений с непрерывными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Построение линейной однородной системы по фундаментальной системе решений. Структура общего решения линейной неоднородной системы. Метод вариации произвольных постоянных для отыскания частного решения линейной неоднородной системы. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение как уравнение на отыскание собственных значений и собственных векторов матрицы системы. Вид фундаментальной системы решений в случае простых корней (действительных и комплексных). Вид фундаментальной системы решений в случаях, когда характеристическое уравнение имеет кратные корни и различные значения ранга характеристической матрицы. Метод исключения для линейных систем с постоянными коэффициентами общего вида.

### **Раздел 4. Интегральные уравнения.**

Классификация линейных интегральных уравнений по родам. Уравнения Вольтера. Уравнения Фредгольма 2-го рода. Уравнения с вырожденным ядром. Существование решения уравнения Фредгольма с малым ядром. Существование решения уравнения Вольтерра. Теоремы Фредгольма. Спектральная теория уравнений Фредгольма с симметричными ядрами. Свойства спектра собственных чисел. Теорема Гильберта-Шмидта. Задача Штурма-Лиувилля и интегральные уравнения. Теоремы Гильберта об интегральном представлении решения краевой задачи через функцию Грина. Вывод теоремы Стеклова из теоремы Гильберта-Шмидта.

### **Раздел 5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.**

Методы, основанные на разложении в ряд Тейлора. Методы Рунге-Кутты. Погрешность аппроксимации и устойчивость разностной схемы. Устойчивость и сходимость. Обоснование метода Эйлера и его вычислительной устойчивости.

**Раздел 6. Вариационное исчисление.**

Простейшая задача вариационного исчисления. Основная лемма вариационного исчисления. Первая вариация. Уравнение Эйлера. Экстремали. Основные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Расширение вариационных задач. Вариационная задача на классе векторных функций. Вариационная задача со старшими производными. Уравнение Эйлера-Пуассона. Вариационная задача на классе функций многих переменных. Уравнение Эйлера-Остроградского. Вариационные задачи на условный экстремум. Задача Лагранжа. Изопериметрическая вариационная задача. Вариационные задачи с подвижными границами. Условия трансверсальности различных видов. Неклассические вариационные задачи. Задача оптимального управления. Принцип максимума Л.С. Понтрягина. Решение задачи об оптимальной остановке материальной точки.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10.

**Б2.В.ОД.2 Дискретная математика****Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Дискретная математика» является формирование у будущего специалиста теоретических знаний и практических навыков по применению дискретной математики в программировании и информационных технологиях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Дискретная математика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Понятие множества. Парадоксы. Способы задания множеств. Разновидности множеств. Свойства отношения включения. Основные операции над множествами. Диаграмма Эйлера - Венна. Основные законы алгебры множеств, их использование. Решение уравнений алгебры множеств с одним неизвестным. Отношения и их свойства. Представление отношений графами. Композиция отношений. Отношение эквивалентности и его свойства. Отношение порядка и его свойства. Матричное представление отношений. Функции, их свойства. Представление функций в ЭВМ. Инъекция, сюръекция и биекция, их свойства. Подстановки, перестановки, группы подстановок. Представление подстановок циклами. Знак подстановки. Числа Стирлинга первого рода. Операции на алгебраических структурах. Группы, подгруппы, нормальные группы, их свойства. Теоремы Лагранжа и Кэли. Кольца, их основные свойства. Кольца многочленов, их свойства. Подкольца, идеалы, их свойства. Поля, их основные свойства. Алгоритм деления многочленов. Основные понятия теории графов. Подграфы, изоморфизм графов и подграфов. Матрицы смежности и инцидентности, их основные свойства. Маршруты, цепи, циклы. Эйлеровы и гамильтоновы цепи и циклы. Основные подграфы, компоненты, связность. Операции над графами. Теоремы о существовании эйлеровых и гамильтоновых циклов. Цикломатическое число, его свойства. Задачи о кратчайшем пути. Теорема Менгера. Потoki и разрезы. Вершинные и реберные покрытия, числа внутренней и внешней устойчивости, паросочетания. Теоремы Кенига, Холла, Фробениуса. Задачи о подсчете совершенных паросочетаний. Вершинные и реберные раскраски графа. Хроматическое число и хроматический индекс, их свойства. Планарность. Теорема Понтрягина – Куратов-

ского. Теорема о четырех красках. Деревья. Матричная теорема о деревьях, подсчет числа остовов. Подсчет кубических деревьев специального вида. Числа Фибоначчи и Каталана, их свойства. Основные методы комбинаторного анализа: рекуррентные соотношения, производящие функции, метод включения и исключения, взаимно обратные соотношения. Примеры применения основных методов комбинаторного анализа к решению задач на перечисление. Основные понятия, связанные с булевым кубом и функциями алгебры логики. Элементарные булевы функции. Формулы. Реализация булевых функций формулами. Принцип двойственности. Основные классы булевых функций. Базовые функциональные элементы. Разложение булевых функций по переменным. Совершенная дизъюнктивная нормальная и совершенная конъюнктивная нормальная формы. Полиномы Жегалкина. Не полностью определенные (частные) булевы функции. Виды дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ) и конъюнктивных нормальных форм (КНФ). Методы получения сокращенных ДНФ (КНФ) и их минимизации: использование булева куба, метод Блейка – Порецкого, метод Квайна – Макласки, метод минимизирующих карт. Реализация булевых функций схемами из функциональных элементов. Полнота и замкнутость. Важнейшие замкнутые классы. Теорема о полноте. Примеры функционально полных базисов. Основные понятия о разрешимых и неразрешимых проблемах. Алгоритмы и разрешимость. Схемы алгоритмов, схемы потоков данных и использовании теории графов и теории конечных автоматов для их описания.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ПК-5.

### **Б2.В.ОД.3 Вычислительная математика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Вычислительная математика» является знакомство с теоретическими основами численных вычислений.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Вычислительная математика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Погрешность результата численного решения задачи. Источники и классификация погрешности. Запись чисел в ЭВМ. Абсолютная и относительная погрешности. Формы записи данных. О вычислительной погрешности. Погрешность функции. Устойчивость и сложность алгоритма (по памяти, по времени). Методы последовательного исключения неизвестных. Метод ортогонализации. Метод простой итерации. Исследование реального итерационного процесса. Спектр семейства матриц. Процесс практической оценки погрешности и ускорения сходимости. Оптимизация скорости сходимости итерационных процессов. Метод Зейделя. Метод наискорейшего градиентного спуска. Метод сопряженных градиентов. Метод Монте-Карло решения систем линейных уравнений. Итерационные методы с использованием спектрально эквивалентных операторов. Метод простой итерации и смежные вопросы. Метод Ньютона решения нелинейных уравнений. Другие методы решения одного уравнения. Методы спуска. Методы сведения многомерных задач к задачам меньшей размерности. Решение стационарных задач путем установления. Квадратурные формулы Ньютона — Котеса. Оценка погрешности квадратурной формулы на классе функций. Квадратурные формулы Гаусса.

Практическая оценка погрешности элементарных квадратурных формул. Интегрирование сильно осциллирующих функций. Повышение точности интегрирования за счет разбиения отрезка на равные части. О постановках задач оптимизации. Численные методы решения задачи Коши. Разложение решения в ряд Тейлора. Методы Рунге — Кутты. Методы с контролем погрешности на шаге. Оценка погрешности одношаговых методов. Конечно-разностные методы. Метод неопределенных коэффициентов. Исследование свойств конечно-разностных методов на модельных задачах. Оценка погрешности конечно-разностных методов. Изучение свойств конечно-разностных методов на более точных моделях. Простейшие методы решения краевой задачи для уравнения второго порядка. Функция Грина сеточной краевой задачи. Замыкания вычислительных алгоритмов. Обсуждение постановок краевых задач для линейных систем первого порядка. Алгоритмы решения краевых задач для систем уравнений первого порядка. Методы дифференциальной ортогональной прогонки. Нелинейные краевые задачи. Аппроксимации специального типа. Конечно-разностные методы отыскания собственных значений. Оптимизация распределения узлов интегрирования. Влияние вычислительной погрешности в зависимости от формы записи конечно-разностного уравнения. Наилучшие приближения в линейном нормированном пространстве. Наилучшее приближение в гильбертовом пространстве и вопросы, возникающие при его практическом построении. Математические программные системы: Matlab и Scilab. Математические программные системы: Mathcad и Maxima.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ПК-1, ПК-5.

#### **Б2.В.ОД.4 Теория графов и ее приложения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Теория графов и ее приложения» является:

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Теория графов и ее приложения» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Построение графа схемы. Связный граф. Контур и ячейка. Дерево. Сечение. Матрица инцидентностей. Матрица контуров. Матрица сечений. Соотношения ортогональности. Связь между топологическими матрицами. Алгоритм нахождения дерева. Алгоритм построения топологических матриц  $A$ ,  $B$ ,  $D$ . Дуальный граф.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ПК-3, ПК-5.

#### **Б2.В.ОД.5 Математическая логика и теория алгоритмов**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является изучение теоретических и алгоритмических основ базовых разделов математической логики и теории алгоритмов. В результате изучения дисциплины студенты должны: получить знания об основах логики высказываний, логики предикатов, нечеткой логики и теории алгоритмов; употреблять специальную математическую символику для выражения количественных и качественных отношений между объектами; знать основные методы и алгоритмы математической логики, связанные с моделированием и оптимизацией систем различной природы; уметь строить и анализировать алгоритмы для решения дискретных задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение. Математическая логика и ее применение. Понятие высказывания. Логические операции. Формулы логики высказываний. Таблицы истинности. Приоритет логических операций. Тавтология, противоречие, выполнимая формула. Проблема разрешимости. Список переменных формулы. Равносильные формулы. Критерий равносильности. Основные равносильности логики высказываний. Исчисление высказываний. Функции алгебры логики. Разложение булевых функций по переменным. Нормальные формы формул. Понятие элементарной дизъюнкции, элементарной конъюнкции. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Теоремы о приведении формулы ЛВ к ДНФ, к КНФ. Теорема о существовании КНФ (ДНФ) особого вида для тавтологии (противоречия). Понятие полной ЭК (ЭД) относительно данного списка переменных. Понятие совершенной ДНФ (КНФ). Теоремы о существовании СДНФ и СКНФ. Единственность представления в СКНФ (СДНФ). Критерий равносильности. Закон двойственности. Понятие логического следования, критерий логического следования. Принцип дедукции. Схема рассуждения, правильность логического рассуждения. Способы проверки правильности схем. Способы косвенного доказательства теорем. Понятие формальной теории, требования к аксиомам формальной теории. Принцип дедукции. Метод резолюций. Синтаксис и семантика языка логики предикатов. Формулы логики предикатов. Интерпретация формул. Клазуальная форма. Метод резолюций в логике предикатов. Равносильность, общезначимость, проблема разрешимости. Доказательство равносильностей логики предикатов. Приведение формул к предваренной нормальной форме. Метод резолюций в логике предикатов, принцип логического программирования. Темпоральные логики. Нечеткая и модальные логики. Нечеткая арифметика. Алгоритмическая логика Ч. Хоара. Эгалитарные теории. Язык и правила вывода формальной арифметики. Непротиворечивость формальной арифметики. Теорема Генцена. Теорема Гёделя о неполноте. Автоматический вывод теорем. Логическое программирование. Логическая программа. Понятие алгоритма. Характерные черты алгоритма. Формализация понятия алгоритма. Вычислимые, частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Примитивная рекурсия. Тезис Черча. Операция минимизации. Вычисление функций на машине Тьюринга. Тезис Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Эффективные алгоритмы. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Тезис Тьюринга. Меры сложности алгоритмов. Легко и трудноразрешимые задачи. Классы задач P и NP. Понятие сложности вычислений. Элементы алгоритмической логики.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ПК-1, ПК-5, ПК-4, ПК-2.

## **Б2.В.ОД.6 Теория вероятностей и случайные процессы**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Содержание дисциплины «Теория вероятностей и случайные процессы» направлено на ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории вероятностей, идеями и аппаратом математической статистики, которые необходимы при обработке результатов эксперимента, анализе случайных явлений, возникающих в радиофизических приложениях и при передаче информации.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Теория вероятностей и случайные процессы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

#### **Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей.**

1.1. Элементы комбинаторики и схемы шансов.

Испытание и понятие элементарного события. Схемы шансов: эксперименты с и без возвращения, с учетом и без учета порядка.

1.2. Аксиоматика теории вероятностей.

Пространство случайных событий и операции над событиями. Алгебра и  $\sigma$ -алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Свойства вероятности, вытекающие из аксиом.

1.3. Способы исчисления вероятностей.

Статистическое, классическое и геометрическое определения вероятностей. Вероятность на счётном пространстве элементарных событий. Задача Бюффона. Парадокс Бертрана.

1.4. Основные соотношения теории вероятностей.

Условная вероятность Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема сложения вероятностей. Теорема сложения для независимых и несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

1.5. Основные дискретные распределения.

Схема Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Схема независимых испытаний с несколькими исходами.

Конечные однородные цепи Маркова. Распределение Пуассона.

#### **Раздел 2. Теория случайных величин.**

2.1. Основы теории случайных величин.

Случайные величины. Функция распределения вероятностей и её свойства. Дискретные и абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность вероятностей. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Преобразования плотностей вероятностей функции от одной случайной величины: случаи монотонных, немонотонных и разрывных функций.

2.2. Многомерные функции распределения.

Случайные векторы, их функции распределения и свойства. Условные плотности вероятностей. Независимые случайные величины. Вероятностное распределение функции нескольких случайных величин. Распределение суммы, произведения и частного случайных величин.  $\chi^2$ -распределение и распределение Стьюдента.

2.3. Числовые характеристики случайных величин.

Начальные и центральные моменты. Математическое ожидание и дисперсия и их свойства.

Числовые характеристики зависимости: ковариация и коэффициент корреляции.

#### 2.4. Предельные теоремы.

Неравенства Чебышёва и Маркова. Последовательности случайных величин и виды их сходимости. Законы больших чисел в форме Чебышёва, Хинчина, Бернулли и Пуассона. Предельные теоремы биномиального распределения: интегральная и дифференциальная теоремы Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема.

#### 2.5. Характеристические функции.

Характеристической функции и их свойства. Свойство положительной определенности. Кумулянты случайных величин. Асимметрия и эксцесс. Гауссовы совокупности. Многомерная характеристическая функция гауссовой совокупности. Двумерное гауссово распределение. Эллипс рассеяния. Условные гауссовы распределения. Конечные однородные цепи Маркова.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10.

### **Б2.В.ОД.7 Методы оптимизации**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Методы оптимизации» является изучение стратегий и методов оптимизации на основе курсов высшей математики

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Методы оптимизации» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Определения оптимизации, параметрического и структурного синтеза. Соотношение понятий синтеза и оптимизации. Схемы синтеза и оптимизации. Особенности решения задач оптимизации электронных устройств. Формализация задачи оптимизации: Формирование целевых функций. Выбор управляемых параметров. Формирование ограничений. Нормирование параметров. Стратегия частного критерия. Способы формирования частных критериев оптимальности, их использование при моделировании различных систем. Стратегия формального обобщенного критерия. Формирование формальных обобщенных критериев: критерии аддитивного и мультипликативного типа. Стратегия последовательного принятия решения. Минимаксная стратегия. Многокритериальная оптимизация на основе использования множества неуправляемых решений. Методы поиска глобального экстремума. Обзор методов, метод Монте-Карло, методы с управлением плотностью испытаний. Методы поиска локального экстремума, не использующие производных: обзор методов, методы конфигураций, сопряженных направлений, деформируемого многогранника. Методы поиска локального экстремума, использующие производные: обзор методов, методы наискорейшего спуска, сопряженных градиентов, ньютоновские и квазиньютоновские методы. Методы условной оптимизации: метод штрафных функций, метод множителей Лагранжа. Типовые задачи дискретной оптимизации, их интерпретация для моделирования различных систем. Методы дискретной оптимизации. Схема симплекс-метода. Состав и структура, принципы разработки программного обеспечения задач оптимизации электронных средств. Особенности программного обеспечения прикладных задач. Возможности использования универсальных математических пакетов для оптимизации электронных средств: методы оптимизации и примеры решения задач синтеза и оптимизации в пакетах MathCAD, MatLab, Maple, Mathematica.

Возможности использования специализированных систем проектирования электронных средств : методы оптимизации, критерии оптимальности, прикладные задачи.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ПК-1, ПК-5, ПК-4, ПК-2.

### **Б2.В.ОД.8 Теория принятия решений**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Теория принятия решений» является получение знаний, которые позволили бы пользоваться теорией принятия решений для задач различного типа и назначения, в разных областях знания.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Теория принятия решений» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Основные понятия исследования операций и системного анализа. Методологические основы теории принятия решений. Задачи выбора решений, отношения. Функции выбора, функции полезности, критерии. Детерминированные, стохастические задачи. Задачи в условиях неопределенности. Задачи скалярной оптимизации. Линейные, нелинейные, дискретные, многокритериальные задачи. Парето-оптимальность, схемы компромиссов. Динамические задачи. Марковские модели принятия решений. Принятие решений в условиях неопределенности.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ПК-5, ПК-6, ПК-2.

### **Б2.В.ОД.9 Математическая статистика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Математическая статистика» является: ознакомить студентов с наукой, разрабатывающей математические методы систематизации и использования статистических данных для научных и практических выводов.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Математическая статистика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Линейная регрессия.



Постановка задачи прогнозирования. Среднеквадратичная ошибка линейного прогнозирования. Корреляционная матрица. Коэффициент корреляции. Некоррелированность и статистическая независимость.

2. Основные задачи математической статистики.

Выборочный метод. Понятия выборки, выборочного пространства, статистики. Статистические критерии. Проверка простой и сложной гипотез. Критерии для проверки гипотез о параметрах нормального и биномиального распределений. Точечная и интервальная оценки статистического параметра. Неравенство Рао-Крамера. Точечные оценки среднего значения и дисперсии случайной величины. Понятия несмещенной, состоятельной и эффективной оценок параметров. Приближенный и точный методы построения доверительных интервалов для среднего. Доверительные интервалы для нормального распределения.

3. Методы математической статистики.

Описательная статистика (расчет выборочных характеристик, таблицы, диаграммы, графики и т. д.). Кластерный анализ, многомерное шкалирование. Методы оценивания и проверки гипотез. Параметрические и непараметрические модели. Статистический последовательный анализ. Теория оптимальной остановки. Общая теория проверки гипотез, методы, посвященные проверке конкретных гипотез. Проведение выборочных обследований. Задачи восстановления зависимостей. Факторный анализ. Нелинейные обобщения. Методы распознавания образов и автоматической классификации. Использование компьютеров для расчетов и для имитационного моделирования (в частности, в методах размножения выборок и при изучении пригодности асимптотических результатов).

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ПК-5, ПК-4, ПК-2, ПК-6.

## **Б2.В.ОД.10 Математическое моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Математическое моделирование» является изучение состава, структуры, принципов разработки и функционирования систем автоматизированного проектирования, ознакомление с современными системами и средствами автоматизированного проектирования электронных средств.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Понятие системы автоматизированного проектирования. Характеристики процесса проектирования: иерархические уровни, виды, аспекты проектирования. Этапы и стадии проектирования. Типовые процедуры и маршруты автоматизированного проектирования, принципы проектирования. Основные определения теории систем. Свойства и закономерности систем. Классификация систем и место САПР в классификации систем. Подходы к описанию систем. Качественные и количественные методы описания систем. Кибернетический подход к описанию систем. Состав САПР. Принципы построения. Характеристика видов обеспечения САПР. Характеристика компонентов математического обеспечения (МО) САПР. МО одновариантного анализа в САПР. Типовые процедуры многовариантного анализа: Анализ чув-

ствительности. Метод приращений. Прямой метод анализа чувствительности. Статистический анализ: Метод анализа на наихудший случай. Вероятностные методы. МО синтеза проектных решений. Место процедур синтеза в проектировании. Особенности применения в САПР РЭС методов и стратегий параметрического и структурного синтеза. Структура программного обеспечения (ПО). Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Сетевое программное обеспечение. Представление данных в системах автоматизированного проектирования. Модели баз данных: реляционная, сетевая, иерархическая. Системы управления базами данных: требования к СУБД, варианты управления данными в автоматизированных системах, примеры СУБД. Лингвистическое обеспечение САПР: состав, структура, сравнительный анализ, примеры используемых языков. Состав, организация, режим работы технических средств САПР. Аппаратура рабочих станций. Периферийное оборудование СА. Структура технического обеспечения САПР. Комплексование ТО САПР: типы сетей. Методы доступа в локальных вычислительных сетях Конфигурация локальных вычислительных сетей: шинная, кольцевая топологии. Функциональные возможности применения систем компьютерной математики при автоматизации проектирования РЭС и современных средств автоматизированного проектирования при разработке электронных устройств и электродинамических объектов.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ПК-1, ПК-5, ПК-4, ПК-2, ПК-6.

## **Б2.В.ДВ.1 Квантовая теория и квантовые компьютеры**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель данной дисциплины – дать студентам глубокое понимание закономерностей микромира, научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения различных прикладных задач. Студент должен овладеть математическим аппаратом нерелятивистской квантовой теории, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе квантовых явлений, иметь понятие о релятивистской квантовой механике и четкое представление о границах применимости квантовых законов и используемых вычислительных методов. Он должен понимать, что квантовая механика есть научная основа современных нанотехнологий.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Квантовая теория и квантовые компьютеры» относится к дисциплинам по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина включает 11 разделов. Раздел 1. Экспериментальные основы квантовой механики. Раздел 2. Математический аппарат квантовой механики. Раздел 3. Основные положения квантовой механики. Раздел 4. Простейшие задачи квантовой механики. Раздел 5. Элементы теории представлений. Раздел 6. Приближенные методы квантовой механики. Раздел 7. Частица в электромагнитном поле. Раздел 8. Теория систем многих частиц. Раздел 9. Квантовая теория рассеяния. Раздел 10. Теория квантовых переходов. Раздел 11. Теория квантовых компьютеров.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10.

## **Б2.В.ДВ.1 Уравнения математической физики**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Уравнения математической физики» является:

Изучение аналитических (точных и приближенных) и численных методов решения линейных и нелинейных уравнений в частных производных, возникающих в задачах современной физики.

Задачи дисциплины:

- Формулировка физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям с частными производными
- Основы теории обобщенных функций и их использования для построения фундаментальных решений дифференциальных уравнений с частными производными
- Метод функций Грина решения задачи Коши для гиперболических, параболических и эллиптических уравнений
- Метод разделения переменных решения краевых задач для уравнений с частными производными
- Теория Штурма-Лиувилля и основные специальные функции математической физики
- Современные компьютерные методы численного решения краевых задач для уравнений с частными производными
- Анализ нелинейных уравнений математической физики методами автомодельного решения и редукцией на конечномерный базис

Место учебной дисциплины в структуре ООП: (цикл, к которому относится дисциплина)

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Уравнения математической физики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение в предмет. Понятие дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка. Классификация уравнений, приведение к каноническому виду.

Физические задачи, приводящие к уравнениями гиперболического типа. Постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач. Колебания бесконечной струны, формула Даламбера, полубесконечная струна. Решение краевой задачи в рамках метода разделения переменных. Понятие собственных функций и собственных значений, их свойства. Решение неоднородного уравнения параболического типа, понятие функции Грина. Решение общей краевой задачи.

Физические задачи, приводящие к уравнениям параболического типа. Постановка краевых задач, предельные случаи краевых задач. Метод разделения переменных для уравнений параболического типа. Неоднородные параболические уравнения, функция Грина для уравнений параболического типа, общая краевая задача. Задача на бесконечной прямой, функция Грина уравнения теплопроводности в бесконечном пространстве.

Понятие обобщенной функции. Дельта функция и ее свойства. Дифференциальное уравнение для функции Грина, построение функции Грина с помощью дельта функции.

Физические задачи, приводящие к уравнениям эллиптического типа. Постановка краевых задач. Уравнение Лапласа и Пуассона. Понятие и свойства гармонических функций. Формулы Грина. Построение функций Грина для эллиптических уравнений. Теория потенциала. Уравнение Гельмгольца, формулы Грина для уравнения Гельмгольца. Функция Грина для уравнения Гельмгольца в ограниченной и неограниченной области. Колебания круглой мембраны, функции Бесселя и их свойства. Колебания сферического объема, полиномы Лежандра и их свойства.

Нелинейные уравнения. Уравнение Римана и его решение. Уравнение Кортевега де Вриза. Решение в виде распространяющихся уединенных волн. Солитоны.

Основные понятия, сетка и сеточные функции. Разностная аппроксимация производных, разностные схемы для уравнений с частными производными. Устойчивость разностной схемы.

**Формы текущей аттестации:** коллоквиум, контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10.

### **Б3.Б.1 Электротехника, электроника и схемотехника**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» является изучение принципов действия и особенностей функционирования типовых электрических и электронных устройств, основ элементной базы ЭВМ, построения, расчета и анализа электрических и электронных цепей.

В задачи дисциплины входит изучение методов анализа и расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей при различных входных воздействиях; физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей использования в электронных цепях основных типов активных приборов; методов расчета переходных процессов в электрических цепях; принципов построения и основ анализа аналоговых и цифровых электронных схем и функциональных узлов цифровой аппаратуры.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Электротехника, электроника и схемотехника» относится к обязательным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи переменного тока. Переходные процессы в электрических цепях. Магнитные цепи с постоянными и переменными магнитодвижущими силами. Электрические приборы и аппараты. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. МОП-транзисторы. Тиристоры, фотоэлектрические и излучательные прибор. Аналоговая схемотехника. Арифметические и логические основы ЭВМ. Логические элементы ЭВМ. Триггерные схемы. Функциональные узлы ЭВМ

**Формы текущей аттестации:** лабораторная работа, письменный опрос.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10.

### **Б3.Б.2 ЭВМ и периферийные устройства**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «ЭВМ и периферийные устройства» является знакомство студентов с базовыми элементами цифровой логики, устройством ЭВМ как на уровне логических схем, так и на уровне микроархитектуры. Практические задачи, решаемые в рамках курса призваны познакомить студентов с процессом разработки цифровых схем на уровне логических элементов и построению простейших ЭВМ.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «ЭВМ и периферийные устройства» относится к обязательным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

История развития ЭВМ. Булева алгебра. Базовые цифровые схемы. Процессоры и шины данных. Уровень микроархитектуры. Уровень набора команд. Уровень операционной системы (ОС). Параллельные компьютерные архитектуры. Языки описания электронной аппаратуры. Организация и принципы построения устройств памяти. Принципы построения арифметикологических устройств (АЛУ). Организация и принципы построения устройств управления (УУ). Архитектура и принципы организации процессоров. Периферийные устройства.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ОК-11, ОК-12, ПК-3, ПК-1, ПК-11, ПК-10.

### **Б3.Б.3 Операционные системы**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Операционные системы» является изучение принципов действия и особенностей функционирования современных операционных систем.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Операционные системы» относится к обязательным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Основные понятия: архитектура фон Неймана, программное управление, операционная система, история развития ОС, классификация ОС, ресурсы ВС, иерархическая и виртуальная машина, микропрограммирование, процесс, поток, параллельные процессы и потоки – уровни наблюдения, события, система прерываний. Структура дисциплины: управление процессорами, управление процессами, тупики, управление памятью, классификация ядер ОС, управление устройствами, файловые системы.

Управление процессами: процесс и его состояния, переключение контекста, типы потоков, однопоточная и многопоточная модели процесса, планирование и диспетчеризация, класси-

фикация алгоритмов планирования, примеры алгоритмов планирования, приоритеты : динамическое повышение приоритета.

Управление параллельными процессами: проблемы взаимодействия процессов, разделяемые ресурсы и их монопольное использование, взаимоисключение и синхронизация, способы реализации взаимоисключения: программный, аппаратный, с помощью семафоров, семафоры Дейкстры, виды семафоров, основные задачи: производство – потребление, читатели – писатели, мониторы, сообщения, проблемы передачи сообщений параллельными процессами, средства передачи сообщений – семафоры, сигналы, очереди сообщений, разделяемая память, файлы отображаемые в память.

Взаимодействие процессов в распределенных системах: три состояния блокировки при передаче сообщений, обмен сообщениями, вызов удаленных процедур, взаимодействие по схеме клиент-сервер; взаимоисключение и синхронизация в распределенных системах.

Взаимоисключение в ядре: проблемы монопольного использования разделяемых ресурсов в ядре системы – запрет прерываний, повышение уровня запроса прерывания, спин-блокировки.

Тупики: тупиковая ситуация, типы ресурсов при анализе возможности тупика, тупики в системах с повторно используемыми ресурсами, необходимые и достаточные условия возникновения тупиков, способы борьбы с тупиками: стратегия Хавендера, недопущение тупиков – алгоритм Банкара и его аппроксимации, обнаружение тупиков методом редукации графа, способы представления бихроматического графа, алгоритмы обнаружения тупика по бихроматическому графу, способы выхода из тупиковой ситуации, тупики в системах с потребляемыми ресурсами.

Управление памятью: задачи вертикального и горизонтального управления памятью, управление физической памятью – основные подходы, виртуальная память – определение и способы управления: страницами по запросам, сегментами по запросам и сегментами, поделенными на страницы, по запросам, схемы преобразования адреса, проблема занятости памяти – алгоритмы замещения страниц, анализ алгоритмов, глобальное и локальное замещение, страничное поведение процессов, выбор размера страницы, гиперстраницы, проблемы замещения сегментов, прерывания в системе с сегментно-страничной организацией памяти, одноуровневая модель памяти.

Классификация ядер ОС: системы с монолитным и микроядром, особенности систем с монолитным ядром, особенности систем, построенных на базе микроядерной архитектуры, клиент-серверная архитектура, система Mach, производительность ОС с микроядром.

Управление устройствами: подсистема ввода – вывода, система прерываний, классификация прерываний, приоритеты прерываний, вложенные прерывания, прерывания в последовательности ввода-вывода, прерывания в ядре, проблема неточных прерываний – причины возникновения, способы взаимодействия процессора с внешними устройствами: опрос, прерывания, прямой доступ к памяти.

Файловые системы: основные понятия (данные, метаданные, операции, организация, буферизация, способы доступа); уровни файловой системы; символичный уровень – содержание и структура каталогов; методы работы файловой системы, виртуальные файловые системы, стратегии резервного копирования.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ПК-11, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-10.

### Б3.Б.4 Программирование

#### Цели и задачи учебной дисциплины:

Дисциплина «Программирование» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с ФГОС ВПО, содействует формированию мировоззрения и системного мышления. Целью преподавания дисциплины является подготовка бакалавров к деятельности в сфере разработки, исследования и эксплуатации информационных систем. Основным упор при этом делается на изучение методики постановки и решения вычислительных задач на современных ЭВМ, на формирование у обучаемых логически обоснованного подхода к выбору средств достижения результата и проведение анализа этого результата.

#### Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Программирование» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Понятие алгоритма. Блок-схема алгоритма. Алгоритмические языки высокого уровня. Операторы. Метки. Комментарии. Формат строки. Базисные элементы языка. Типы данных. Константы. Переменные. Идентификаторы. Принцип умолчания. Описание типов данных. Индексированные переменные и массивы данных. Описание. Размещение и инициализация в памяти ЭВМ. Присваивание значения. Типы выражений. Арифметические выражения. Выражения отношений. Логические выражения. Операции. Приоритет операций, ранги операндов. Структура программного модуля. Алгоритм линейной структуры. Вычисление арифметического выражения. Алгоритмы разветвляющейся структуры. Безусловные и условные переходы. Вычисление арифметического выражения при наличии дополнительных условий. Алгоритмы циклической структуры. Правила явной организации циклов. Вычисление таблицы арифметического выражения при наличии дополнительных условий. Цикл общего вида. Цикл по условию. Итерационный цикл. Счетный цикл. Вычисление стандартной функции через суммирование сходящегося ряда с заданной степенью точности. Суммирование оптимизированного ряда. Рекуррентные формулы. Комбинированное использование явной и счетной циклических структур. Числовые вектора и матрицы. Размещение в памяти, инициализация, ввод-вывод. Работа со строками, столбцами, элементами. Текстовые константы, переменные, вектора и матрицы. Размещение в памяти, инициализация, ввод-вывод. Работа со строками, столбцами, элементами. Организация многомерных счетных циклических структур. Функции и подпрограммы. Формальные и фактические параметры. Способы передачи данных. Принцип модульного программирования. Ввод-вывод информации. Управление вводом-выводом. Хранение данных. Поля, записи, базы данных. Организация таблиц различных типов данных. Структура современных языков программирования. История развития языков программирования. Структура консольной программы C/C++. Директивы препроцессора. Идентификаторы. Базовые типы данных. Указатели и ссылки. Модификаторы. Константы. Описание переменных и их инициализация. Место объявления переменной. Классы памяти. Локальные, глобальные и статические переменные. Объявление указателей и ссылок. Арифметические операции. Операции сравнения и логические операции. Битовые операции. Операции присваивания. Операции условие. Операции соединения. Операции преобразования типа. Операции размера. Операции с указателями. Операции динамического выделения памяти. Условный оператор. Оператор-переключатель. Операторы цикла. Операторы перехода. Одномерные массивы: декларация и инициализация. Операция индексации. Многомерные массивы. Инициализация многомерных массивов. Массивы и указатели. Символьные массивы – строки. Структуры C: декларация, инициализация. Операторы доступа к полям структуры. Структуры с битовыми полями. Объединения. Перечисления. Описание функции. Прототип функции. Вызов функции. Формальные и фактические параметры. Тип

возвращаемого значения. Передача параметров в функции. Оператор возврата из функции. Параметры функции. по умолчанию. Указатель на функции. Перегрузка функции. Подставляемые функции. Рекурсивные функции. Функции с переменным числом параметров. Форматированный ввод/вывод в C. Спецификации форматирования. Основные форматирующие функции. Файловый ввод/вывод. Декларация класса. Переменные – члены класса. Методы класса. Режимы доступа к членам класса. Реализация методов класса. Объявление объектов. Конструкторы и деструкторы. Инициализация объектов. Дружественные функции. Дружественные классы. Константные переменные в классе. Указатель this. Статические переменные и функции класса. Указатели на объекты и члены класса. Декларация производного класса. Режимы наследования. Конструкторы и деструкторы производного класса. Множественное наследование. Вложенные классы. Локальные классы. Агрегатные классы. Работа с указателями в производных классах. Виртуальные функции. Чисто виртуальные функции. Виртуальные базовые классы. Абстрактные классы. Виртуальные деструкторы. Перегрузка функций. Шаблонные функции. Типовые параметры шаблона. Перегрузка шаблонных функций. Шаблонные классы. Типовые и нетиповые параметры шаблона. Описание функций шаблонного класса. Специализированные представители шаблона. Производные классы на основе базовых шаблонных классов. Перегрузка операторов функциями-членами. Перегрузка бинарных операций типа сложения/умножения. Особенность перегрузки оператора присваивания. Перегрузка унарных операций. Перегрузка префиксного/постфиксного инкремента/декремента. Стандартные форматированные потоки ввода/вывода. Иерархическая структура классов ввода/вывода. Функции и флаги форматирования потока. Простые и параметризованные манипуляторы. Создание собственных функций манипуляторов. Функции неформатированного ввода/вывода. Перегрузка операторов ввода/вывода. Файловый ввода/вывода. Режимы открытия файлов. Режимы доступа к файлу. Состояние потока ввода/вывода.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2, ПК-5, ПК-6, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ПК-1, ПК-3, ПК-4.

### **Б3.Б.5 Сети и телекоммуникации**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Сети и телекоммуникации» является освоение основных сетевых технологий, подготовка к работе в сетевой среде.

Задачей дисциплины является изучение принципов функционирования и особенностей построения каналов передачи данных и линий связи; методов доступа и разновидностей локальных вычислительных сетей; функций сетевого и транспортного уровней; протоколов стека TCP/IP, методов адресации и маршрутизации территориальных сетей.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Сети и телекоммуникации» относится к обязательным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Каналы передачи данных. Локальные вычислительные сети. Коммутация и маршрутизация. Территориальные сети. Лабораторный практикум включает работы по маршрутизации в сетях TCP/IP, служебным и прикладным протоколам сетей TCP/IP

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.



**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ПК-10, ОК-10, ОК-12, ПК-11, ПК-1.

### **Б3.Б.6 Защита информации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Защита информации» является освоение принципов и существующих реализаций систем защиты информации в системах хранения и передачи данных.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Защита информации» относится к обязательным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Классификация средств защиты информации и программного обеспечения от несанкционированного доступа и копирования: средства собственной защиты, средства защиты в составе вычислительной системы, средства защиты с запросом информации. Активные и пассивные методы защиты программного обеспечения.

Средства и методы защиты дисков от несанкционированного доступа и копирования. Способы создания ключевых носителей информации. Привязка программных средств к конкретному компьютеру. Критерии выбора системы защиты. Технические устройства защиты информации и программного обеспечения. Принципы действия электронных ключей.

Организация систем защиты информации от несанкционированного доступа. Идентификация и установление подлинности. Установление подлинности пользователя, файла, вычислительной системы. Выбор пароля. Установление полномочий. Матрица установления полномочий. Иерархические системы установления полномочий. Системы регистрации пользователей, событий, используемых ресурсов. Компьютерное пиратство.

Основы криптографии. Критерий надежности шифрования. Основные криптографические приемы. Блочное шифрование. Схема поточного шифрования. Использование генераторов псевдослучайных чисел для шифрования. Шифрование с открытым ключом. Идентификация электронной подписи. Стандарты шифрования данных .

Сжатие данных как способ кодирования. Кодирование Хаффмена. Адаптивное сжатие по Хаффмену. Арифметическое кодирование. Алгоритм сжатия Lempel-Ziv- Welch.

Компьютерные вирусы. Вирусы, заражающие загрузочные сектора. Файловые вирусы. Загрузочно-файловые вирусы. Полиморфные вирусы. Организационные и программные способы борьбы с вирусным заражением программного обеспечения.

Правовые основы защиты информации. Применение патентования и норм авторского права при защите программных продуктов. Основные положения Закона об охране программ для ЭВМ и баз данных.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ПК-5, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ПК-1, ПК-11.

### **Б3.Б.7 Базы данных**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Базы данных» является изучение основ информационного обеспечения автоматизированных информационных систем в виде баз и банков данных.

Задачами дисциплины является изучение состава и принципов построения баз и банков данных, подходов к выбору СУБД, методов разработки инфологических моделей предметной области, логических моделей баз данных и приложений на языках PHP и SQL.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Базы данных» относится к обязательным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Введение в базы данных. Проектирование БД. Язык SQL. Введение в PHP и MySQL. Основы построения распределенных баз данных. Лабораторный практикум включает работы по построению приложений и моделей БД, по освоению языка SQL.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ПК-5, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ПК-1, ПК-4.

### **Б3.Б.8 Инженерная и компьютерная графика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является изучение основ компьютерной графики и подготовка к работе с современными графическими системами.

Задачами дисциплины является изучение основных понятий компьютерной графики, принципов построения современных графических систем, наиболее употребимых графических устройств, основных этапов обработки графической информации в конвейерах её ввода и вывода в графических системах, современных алгоритмов обработки и преобразования графической информации, способов её создания и форматов хранения.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» относится к обязательным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Устройства ввода и вывода графической информации. Классификация и принципы построения графических систем. Основные алгоритмы обработки графической информации. Форматы создания, сжатия и хранения графической информации. Лабораторный практикум включает работы по освоения графических систем плоской графики.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-3, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ПК-1, ПК-7.

### **Б3.Б.9 Безопасность жизнедеятельности**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основная цель преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков по безопасной жизнедеятельности на производстве и в быту, как в повседневной жизнедеятельности, так и в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения.

Дополнительная цель – привитие элементарных навыков в использовании индивидуальных средств защиты от техногенных воздействий и оказании первичной доврачебной помощи пострадавшим.

Задачи дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»:

- получение основополагающих знаний в следующих сферах жизнедеятельности:
- охране здоровья и жизни людей в сфере профессиональной деятельности;
- защите в чрезвычайных ситуациях и в быту;
- охране окружающей среды;
- прогнозированию и моделированию последствий производственных аварий и катастроф;
- разработке технических средств и методов защиты окружающей среды и эффективных малоотходных технологий.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Раздел 1. Введение.

Цель, задачи и содержание дисциплины. Ее место и роль среди других наук и в подготовке специалиста. Комплексный характер дисциплины: психологические возможности человека, социальные, экологические, технологические, правовые и международные аспекты. Основные понятия науки о безопасности жизнедеятельности. Проблема обеспечения безопасности человека в системе «человек - среда обитания». Опасные и вредные факторы производственной среды. Физические, химические, биологические и психофизиологические опасности. Условия обеспечения безопасности и здоровья человеку на производстве и в быту (безопасное технологическое оборудование, безопасные рабочие места, правовое и организационное регулирование труда).

Раздел 2. Комфортные и допустимые условия жизнедеятельности.

Микроклимат и воздушная среда рабочей зоны. Влияние микроклимата на работоспособность человека. Нормирование параметров микроклимата в конкретном производстве. Тепловые излучения и влияние их на организм человека. Нормирование тепловых излучений. Адаптация и акклиматизация в условиях перегревания и переохлаждения. Действие вредных веществ на организм человека в конкретном производстве. Нормирование концентрации вредных веществ в воздушной среде рабочей зоны. Методы контроля состояния воздушной среды. Производственное освещение. Характеристика электрических источников света и осветительных приборов. Естественное и совмещенное освещение в производственных цехах. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Естественная и механическая вентиляция. Производственный шум. Источники шума и шумовые характеристики в кон-

кретном производстве. Производственная вибрация. Физические характеристики и измерение вибраций в конкретном производстве. Характеристика и опасность совместного воздействия вибраций, шума, ультразвука и инфразвука.

Раздел 3. Электробезопасность.

Действие электрического тока на организм человека. Опасность поражения в различных электрических сетях. Заземление и зануление. Классификация помещений по электробезопасности. Квалификационные группы персонала по электробезопасности. Напряжение шага, прикосновения. Защитные меры в электроустановках. Защитные средства, применяемые в электроустановках. Защитная изоляция: виды, роль в обеспечении электробезопасности, критические параметры. Защита от статического электричества. Организационные и технические мероприятия при эксплуатации электроустановок. Средства индивидуальной защиты.

Раздел 4. Радиационная безопасность.

Основные понятия, определения, единицы измерения в области радиационной безопасности. Фоновое облучение человека. Нормирование ионизирующих излучений. Защита от воздействия ионизирующего излучения на производстве. Средства индивидуальной защиты. Защита от лазерных излучений. Применение лазеров в технологических процессах. Биологическое действие лазерного излучения: воздействие на глаза, кожу, внутренние органы и организм человека в целом. Опасные и вредные производственные факторы, сопутствующие эксплуатации лазеров. Основные способы и средства защиты от лазерного излучения: экранирование, блокировка, сигнализация, удаление рабочих мест из лазерно-опасной зоны. Средства индивидуальной защиты.

Раздел 5. Пожаробезопасность и взрывобезопасность.

Причины возникновения пожаров и взрывов в помещениях и в производственных процессах. Опасные факторы при пожарах и взрывах. Основные сведения из теории естественного окисления, теплового самовоспламенения и цепных реакций. Самовоспламенение смеси газов, воспламенение жидкости, вспышка паров. Оценка пожароопасности веществ и материалов. Предупреждение взрывов и пожаров. Ликвидация их последствий. Показатели пожароопасности. Классификация зданий и помещений по пожарной (взрывной) опасности. Прогнозирование пожаров и взрывов. Пожарная безопасность в технологических процессах конкретных производств. Системы и средства пожаротушения, пожарной автоматики и сигнализации. Средства индивидуальной защиты.

Раздел 6. Защита от электромагнитных полей высокой и сверхвысокой частоты.

Основные понятия и определения. Физические характеристики электромагнитных полей (ЭМП). Воздействие электромагнитных полей на организм человека. Тепловой и функциональный эффект. Органы человека с повышенной чувствительностью к ЭМП. Организационные, технические и санитарно-гигиенические меры защиты от электромагнитных излучений в конкретном производстве. Нормирование интенсивности ЭМП. Расчет интенсивности ЭМП на рабочих местах в зависимости от параметров источника излучения и среды. Определение границ опасной зоны.

Раздел 7. Оптимизация параметров рабочих мест.

Виды и формы деятельности. Энергетические затраты при различных формах деятельности. Определение категории тяжести труда. Способы оценки тяжести и напряженности трудовой деятельности. Работоспособность и ее динамика. Пути повышения эффективности трудовой деятельности. Эргономические основы безопасности жизнедеятельности.

Правила эвакуации лиц, пострадавших на пожарах, в газотравленных зонах, при отравлениях.

Раздел 8. Техногенные и природные чрезвычайные ситуации.

Прогнозирование параметров и оценка обстановки при ЧС. Защитные мероприятия при ЧС. Ликвидация последствий ЧС. Защита от терроризма.

Раздел 9. Способы и средства оказания доврачебной помощи.

Способы и средства оказания доврачебной помощи на производстве и в быту. Оказание первой помощи пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях, возник-

кающих при чрезвычайных ситуациях: ранение, ожоги, обморожения, переломы, вывихи, растяжения связок. Условия успеха при оказании первой помощи: быстрота оказания помощи, обученность персонала методам оказания первой медицинской помощи и др.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-3, ОК-15.

### **Б3.Б.10 Метрология, стандартизация и сертификация**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является углубленное ознакомление с основами современной теории измерений и взаимосвязи техники измерений с качеством выпускаемой продукции. В ходе курса ставятся следующие учебные задачи: освоение материала по вопросам стандартизации, метрологии, технике измерений и контроля качества в аналитических испытаниях; изучение вопросов оценки точности измерительных систем, формы представления сигналов, принципов измерения различного рода величин.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательным дисциплинам базовой части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Основы современной теории измерений и взаимосвязи техники измерений с качеством выпускаемой продукции. Современные системы стандартизации, техника измерений и контроля качества. Аппарат оценки точности измерительных систем, принципов измерения различного рода величин лежащим в основе данного курса, а также быть способным с помощью этого аппарата решать практические задачи.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

Коды формируемых (сформированных) компетенций: ОК-10, ПК-1.

### **Б3.В.ОД.1 Системы мультимедиа**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Системы мультимедиа» является дать основные теоретические положения курса, научить применять полученные знания для разработки мультимедийных продуктов, получение знаний по принципам работы со звуком, изображением, текстом, анимацией, видео и т.д., защита авторских прав при создании мультимедиа систем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Системы мультимедиа» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Основные понятия определения: мультимедиа; мультимедийный продукт и проект; система и ее характеристики. Этапы создания мультимедийных продуктов. Основные понятия звуко-техники. Цифровая обработка сигналов. Модель звукового сигнала ADSR. Аддитивный и субтрактивный методы синтеза звуковых сигналов. FM и WT синтезаторы ПК. Технологии трехмерного звука. Конструкции и принцип действия аналоговых и цифровых звуковых карт ПК. Видеосистема ПК. Растровый и векторный вывод изображения. Графический и текстовый режимы работы монитора ПК. Методы ускорения построения изображений. Трехмерная графика и ее реализация в ПК. Мультимедийные технологии. Видео и анимация. Компьютерная графика и телевизионный сигнал. Сжатие движущихся изображений. Межкадровое внутрикадровое сжатие и система ключевых кадров. Основные кодеки. Стандарты MPEG. Аппаратура для вывода мультимедийных продуктов. Средства для создания мультимедийных систем мультимедиа и их основные виды. Текстовые и графические редакторы. Трехмерное моделирование и анимация. Применение текста в системах мультимедиа. Шрифты и их применение. Навигационное меню. Кнопки и интерактивность. Символы и значки. Анимация текста. Гипертекст в мультимедийных продуктах. Методы поиска тестовых сообщений. Ссылки, узлы, анкеры и т.д. Применение изображений, анимации и видеоизображений при создании мультимедийных продуктов. Принцип отображения растровых изображений. Захват и редактирование их в ПК. Векторные рисунки. Преобразование их в рисованные изображения и наоборот. Трехмерное рисование и визуализирование. Аддитивный и субтрактивный цвета. Модели формирования цвета RGB и CYMK. Аналоговые и цифровые стандарты телевидения. Тексты и титры для телевидения. Компонентный и композитный формат видео. Оптимизация видеофайлов для компакт диска. Создание мультимедийной презентации. Создание мультимедийных сайтов. Защита авторских прав при создании мультимедийных продуктов.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ПК-3, ПК-5, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ПК-1, ПК-7.

**Б3.В.ОД.2 Теория систем****Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Теория систем» является Изучение задач и методов описания сложных систем, необходимых для компьютерного моделирования электронных систем на основе использования принципов системного подхода, ознакомление с современными компьютерными средствами реализации задач моделирования, анализа и синтеза систем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Теория систем» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Предмет системного анализа. Процедуры системного анализа. Понятие системы. Основные определения теории систем Классификация систем. Понятие большой сложной системы. Особенности формализации описания больших систем Основные свойства и закономерности систем. Целостность. Интегративность. Коммуникативность. Иерархичность. Историчность.

Закон необходимого разнообразия. Закономерности целеобразования. Характеристика системного подхода. Качественные методы описания систем. Количественные методы описания систем. Кибернетический подход к описанию систем. Теоретико-множественное описание систем. Динамическое описание систем. Пространство состояний системы. Детерминированные системы без последействия. Динамическое описание систем. Детерминированные системы с последействием. Стохастические системы. Агрегативное описание систем. Методы моделирования систем: системно-структурное моделирование, ситуационное моделирование, имитационное моделирование. Подходы к построению моделей систем. Непрерывно-детерминированные модели систем. Дискретно-детерминированные модели систем. Дискретно-стохастические модели систем. Непрерывно-стохастические модели систем. Сетевые модели систем. Комбинированные модели систем. Задачи идентификации систем. Представление объекта при идентификации. Используемые способы оценивания. Возможности использования универсальных математических и специализированных компьютерных средств для описания систем. Примеры моделирования.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4, ОК-8, ОК-10, ПК-5.

### **Б3.В.ОД.3 Микропроцессорные системы**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Микропроцессорные системы» является формирование у студентов знаний по принципам построения, техническому и программному обеспечению микропроцессоров и микропроцессорных систем, по методологии их применения в различных устройствах обработки и передачи информации, измерительной аппаратуре, системах управления.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Микропроцессорные системы» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Структура микропроцессорной системы. Классификация микропроцессоров. Основные архитектуры микропроцессоров. Современные микроконтроллеры и их применение. Современные DSP процессоры и их применение. Практика использования микропроцессоров с архитектурой RISC. Практика использования микропроцессоров с архитектурой ARM.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-10, ПК-1.

### **Б3.В.ОД.4 Математическое программирование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Математическое программирование» является знакомство с разделом математики, занимающийся анализом многомерных экстремальных задач управления и планирования, а также разработкой теории и численных методов их решения.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Математическое программирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Основные понятия математического программирования, примеры экономических задач линейного программирования. Общая, стандартная, каноническая формы задачи линейного программирования, переход от одной формы к другой. Графический метод решения задач линейного программирования с 2 неизвестными. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Жордана-Гаусса, симплекс-метод решения задач линейного программирования. Транспортная задача, её закрытая и открытая модели, метод потенциалов. Задача о назначении и методы её решения.

Двойственность в линейном программировании. Применение математических пакетов к решению задач линейного программирования: решение симплекс-методом, транспортная задача, задача о назначении ("ручные" просчёты), транспортная задача и пара задач планирования стандартным Поискem решения.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-2, ПК-4, ПК-5, ОК-10, ПК-1.

### **Б3.В.ОД.5 Интерфейсы периферийных устройств**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Интерфейсы периферийных устройств» является приобретение студентами знаний о принципах построения сложных систем взаимодействующих между собой устройств, об основных способах и протоколах обмена данными и управляющими командами, приобретение знаний и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Интерфейсы периферийных устройств» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Основные понятия, классификация интерфейсов. Принципы организации интерфейсов. Структура связей, функциональная организация интерфейсов. Характеристики систем передачи информации. Пропускная способность различных интерфейсов передачи данных.

Внутренняя организация современных процессоров. Интерфейсы BSB, FSB, DMI, HyperTransport, QPI. Архитектура системных интерфейсов. Параллельные и последовательные внутренние компьютерные шины: NuBus, ISA, EISA, LPC, MBus, MCA, PCI, AGP, ASUS Media Bus, PCIe, PCI-X, Q-Bus, SBus, SMBus, VLB, VMEbus, Zorro III. Параллельные и последовательные внешние компьютерные интерфейсы: SPI, I<sup>2</sup>C, IEEE 1284, PS/2, RS-232, RS-485, Игровой порт, Futurebus, InfiniBand, IEEE-488, PATA, SCSI, Serial Attached SCSI, iSCSI,



eSATA, SATA, USB, FireWire, PCMCIA. История развития протоколов передачи данных. Телекоммуникационные сети. DMX-512, ЛВС: Ethernet, протоколы передачи данных. Организация RAID и JBOD массивов. Стандарты передачи данных в ВОЛС, 1000BaseLX, 1000BaseSX, 1000BaseCX. Протоколы: Infrared Data Association, Bluetooth, WiFi, WiMAX. Аналоговое телевидение: принципы и устройства. Цифровое телевидение. Сжатие изображения. Стандарты связи и передачи данных «нулевого поколения» (0G): PTT, MTS, IMTS, AMTS, OLT, MTD, Autotel/PALM, ARP. Стандарты связи и передачи данных первого поколения (1G): NMT, AMPS (TACS и eTACS), Hicap, CDPD, Mobitex, DataTac. Стандарты связи и передачи данных второго поколения (2G): GSM, iDEN, D-AMPS, PDC, CSD, PHS, GPRS, HSCSD, WiDEN, CDMA и CDMA2000, EDGE (EGPRS). Стандарты связи и передачи данных третьего поколения (3G): W-CDMA, UMTS (3GSM), FOMA, TD-CDMA/UMTS-TDD, 1xEV-DO/IS-856, TD-SCDMA, GAN/UMA.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-10, ОК-10, ОК-11, ОК-12.

### **Б3.В.ОД.6 Системное администрирование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Системное администрирование» является приобретение студентами необходимых знаний и навыков администрирования некоторых объектов сетевой инфраструктуры средних и крупных корпоративных компьютерных сетей. В рамках курса освещаются возможности операционных систем Linux, Windows Server, создания и управления сегментированными сетями на ее основе.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Системное администрирование» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Архитектура компьютера. ОС и сети. UNIX. Администрирование UNIX. Применение и поддержка Microsoft Windows 7/8/XP Professional. Управление средой Microsoft Windows Server 2008. Поддержка среды Microsoft Windows Server 2008. Внедрение, управление и поддержка сетевой инфраструктуры Microsoft Windows Server 2008: сетевые службы. Планирование, внедрение и поддержка Службы каталогов Active Directory Microsoft Windows Server 2008. Безопасность сетей на основе Microsoft Windows Server 2008

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-11, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ПК-1, ПК-10.

### **Б3.В.ОД.7 Проектирование систем телекоммуникаций**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Проектирование систем телекоммуникаций» является выполнение инновационных инженерных проектов по разработке аппаратных и программных средств автоматизированных систем различного назначения с использованием современных методов проектирования, систем автоматизированного проектирования, передового опыта разработки конкурентно способных изделий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Проектирование систем телекоммуникаций» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Тема № 1. Проектирование информационных и телекоммуникационных систем

Понятие информационной системы, требования и проблемы создания ИС. Содержание основных этапов жизненного цикла. Методологические основы технологий создания ИС.

Тема № 2. Современные методологии создания программного обеспечения

Методы структурного анализа и проектирования ПО. Методы объектно-ориентированного анализа и проектирования ПО. Язык UML. Сравнительный анализ структурного и объектно-ориентированного подходов. Методы моделирования бизнес-процессов и спецификации требований. Методы анализа и проектирования ПО. Современные технологии создания программного обеспечения: Agile, XP, FDD, Scrum, RUP и др..

Тема № 3. Модели зрелости программной инженерии - CMMI

Содержание и применение. Структура и содержание модели зрелости CMMI - 1.1..

Тема № 4. Технологии доступа к данным на платформе Java

Интерфейс доступа к базам данных – JDBC. Применение DAO-data access object для доступа к данным. Применение Java persistence API (JPA) для доступа к данным на примере реализации Hibernate (EclipseLink).

Тема № 5. Введение в программирование сетевых сокетов на платформе Java

Основы сетевого общения. Классы Java для сетевого программирования. Создание приложения с использованием UDP. Сервер UDP. Клиент UDP.

Тема № 6. Создание сетевых приложений с использованием TCP/IP

Идентификация методов классов Socket и ServerSocket. Создание сервера TCP/IP. Создание клиента TCP/IP.

Тема № 7. Введение в RMI

Обзор распределенных приложений. Вызов удаленного метода. Компоненты приложения RMI. Архитектура RMI. Уровень стаб/скелет. Уровень удаленной ссылки. Транспортный уровень. Пакеты RMI. Распределенная сборка мусора. Создание сервера RMI. Создание клиента RMI. Выполнение приложения RMI. Передача параметров в RMI. RMI поверх ПОР. Введение в JNDI. Использование JNDI в RMI. Архитектура JNDI..

Тема № 8. Введение в архитектуру JavaEE и сервлеты Java

Понятие сервлета Технология Java Servlet. Работа сервлетов. Иерархия классов сервлетов и методы жизненного цикла. Иерархия класса Servlet. Методы жизненного цикла сервлета. Создание сервлета. Программирование сервлета. Servlet API и события жизненного цикла. Параметры инициализации контекста. Пакет javax.servlet.http. Установка заголовков ответа. Перенаправление запросов клиентов. API жизненного цикла сервлета.

Тема № 9. Технология Java Server Pages (JSP)

Компоненты JSP-страницы. Элементы сценария JSP. Неявные объекты JSP. Действия JSP. Программирование JSP. Использование JavaBeans и клиентских тегов в JSP. Разработка клиентских тегов JSP. Клиентские теги JSP. Создание клиентского тега. Модель контейнера JSP. API контрактов. Параметры запроса и ответа. Протоколы обнаружения экземпляра JSP-страницы. Методы определения контрактов между автором JSP-страницы и контейнером

JSP. Интерфейс HttpJspPage. Интеграция JSP и XML. Библиотека стандартных тегов JSP (JavaServer Pages Standard Tag Library - JSTL).

Тема № 10 Технология JSF

Понятие и преимущества технологии Java Server Faces. Жизненный цикл Web-приложения с применением JSF. Введение в Facelets. Создание Facelet приложения. Применение шаблонов. Введение в язык Expression Language (EL). Применение технологии JSF в WEB-страницах. Применение Converters, Listeners и Validators Программирование объектов на стороне сервера backing beans, converters, event handlers и validators

Тема № 11. Введение в XML и WEB-сервисы

Роль XML в платформе Java. Введение в концепцию WEB-сервисов. Роли веб-сервисов. Жизненный цикл веб-сервисов. Стандарты веб-сервисов. SOAP. UDDI. WSDL. API и инструменты разработки веб-сервисов на Java. Пакет для разработки Java веб-сервисов (Java Web Services Developer Pack – JWSDP).

Тема № 12. Разработка приложений с помощью JAXP

API JAXP. Анализ XML-документа. Использование DOM API. Работа DOM. Пакеты DOM API. Анализ и вывод XML-документа. Использование XSLT API. Работа XSLT. XSLT API. Преобразование XML-документа. Разработка приложений с помощью JAXP. JAXB API. SAAJ API.

Тема № 13. Концепция создания веб-сервисов на основе JAX-WS

Реализация веб-сервисов JavaEE с помощью JAX-WS. Конечные точки Web-сервисов. Конечные точки Servlet JAX-WS. Конечные точки EJB JAX-WS. Клиенты WEB-сервиса.

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-8, ОК-10, ОК-12, ПК-1.

### **Б3.В.ДВ.1.1 Коммутация и беспроводные сети**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Коммутация и беспроводные сети» является обеспечить навыки работы в области коммутации LAN и беспроводных сетей.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Коммутация и беспроводные сети» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Раздел 1. Проектирование LAN (4 ч.)

1.0 Введение

1.1 Коммутируемая архитектура LAN

1.2 Сопоставление коммутаторов специфическим функциям LAN

Раздел 2. Конфигурирование коммутатора (6 ч.)

2.0 Введение

2.1 Введение Ethernet/802.3 LAN

2.2 Перенаправление кадров Ethernet с использованием коммутатора

2.3 Конфигурирование управления коммутатором

2.4 Конфигурирование безопасности коммутатора

Раздел 3. VLAN (4 ч.)

3.0 Введение

3.1 Концепция VLAN

3.2 VLAN Trunking

3.3 Конфигурирование VLANов

3.4 Поиск ошибок в VLANах

Раздел 4. Внедрение VTP (4 ч.)

4.0 Введение

4.1 Введение в концепцию VTP

4.2 Функционирование VTP

4.3 Конфигурирование VTP

Раздел 5. Внедрение протоколов Spanning Tree (6 ч.)

5.0 Введение

5.1 Избыточные топологии второго уровня

5.2 Конфигурирование Spanning Tree протокола внутри VLAN

5.3 Конфигурирование Rapid Spanning Tree протокола внутри VLAN

Раздел 6. Внедрение маршрутизации между VLAN (6 ч.)

6.0 Введение

6.1 Введение в маршрутизацию между VLAN

6.2 Конфигурирование маршрутизации между VLAN

6.3 Поиск ошибок в маршрутизации между VLAN

Раздел 7. Конфигурирование беспроводного маршрутизатора (4 ч.)

7.0 Введение

7.1 Топологии беспроводных LAN

7.2 Безопасность беспроводных LAN

7.3 Конфигурирование беспроводной точки доступа

7.4 Разрешение ошибок беспроводных клиентов

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ОК-10, ОК-12, ПК-10.

### **Б3.В.ДВ.1.2 CISCO: LAN Switching and Wireless**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «CISCO: LAN Switching and Wireless» является обеспечить навыки работы в области коммутации LAN и беспроводных сетей и получить соответствующий сертификат Cisco Inc

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «CISCO: LAN Switching and Wireless» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Раздел 1. Проектирование LAN (4 ч.)

1.0 Введение

1.1 Коммутируемая архитектура LAN

1.2 Сопоставление коммутаторов специфическим функциям LAN

Раздел 2. Конфигурирование коммутатора (6 ч.)

2.0 Введение

2.1 Введение Ethernet/802.3 LAN

2.2 Перенаправление кадров Ethernet с использованием коммутатора

2.3 Конфигурирование управления коммутатором

2.4 Конфигурирование безопасности коммутатора

Раздел 3. VLAN (4 ч.)

3.0 Введение

3.1 Концепция VLAN

3.2 VLAN Trunking

3.3 Конфигурирование VLANов

3.4 Поиск ошибок в VLANах

Раздел 4. Внедрение VTP (4 ч.)

4.0 Введение

4.1 Введение в концепцию VTP

4.2 Функционирование VTP

4.3 Конфигурирование VTP

Раздел 5. Внедрение протоколов Spanning Tree (6 ч.)

5.0 Введение

5.1 Избыточные топологии второго уровня

5.2 Конфигурирование Spanning Tree протокола внутри VLAN

5.3 Конфигурирование Rapid Spanning Tree протокола внутри VLAN

Раздел 6. Внедрение маршрутизации между VLAN (6 ч.)

6.0 Введение

6.1 Введение в маршрутизацию между VLAN

6.2 Конфигурирование маршрутизации между VLAN

6.3 Поиск ошибок в маршрутизации между VLAN

Раздел 7. Конфигурирование беспроводного маршрутизатора (4 ч.)

7.0 Введение

7.1 Топологии беспроводных LAN

7.2 Безопасность беспроводных LAN

7.3 Конфигурирование беспроводной точки доступа

7.4 Разрешение ошибок беспроводных клиентов

**Формы текущей аттестации:** две контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ОК-14, ОК-10, ОК-12, ПК-10.

### **Б3.В.ДВ.2.1 Основы сетевых технологий**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Основы сетевых технологий» является обеспечить навыки работы и знания в области современных сетевых технологий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Основы сетевых технологий» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

## **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

### Раздел 1. Жизнь в мире с развитыми сетевыми технологиями (2 ч.)

#### 1.0 Введение

1.1 Коммуникации в мире с развитыми сетевыми технологиями

1.2 Коммуникации – неотъемлемая часть нашей жизни

1.3 Компьютерная сеть как платформа

1.4 Архитектура Интернет.

1.5 Направления в развитии сетей

### Раздел 2. Коммуникации с помощью сетей (4 ч.)

#### 2.0 Введение

2.1 Платформа для коммуникаций

2.2 LAN, WAN, и Интернет

2.3 Протоколы

2.4 Использование уровней моделей

2.5 Сетевая адресация

### Раздел 3. Функции уровня приложений модели OSI (4 ч.)

#### 3.0 Введение

3.1 Приложения – интерфейс между сетями

3.2 Обеспечение приложений и служб

3.3 Примеры протоколов и служб уровня приложения

### Раздел 4. Транспортный уровень модели OSI (4 ч.)

#### 4.0 Введение

4.1 Функции транспортного уровня

4.2 TCP протокол – надежное соединение

4.3 Управление сессиями TCP

4.4 Протокол UDP – соединение с низкими накладными расходами

### Раздел 5. Сетевой уровень модели OSI (4 ч.)

#### 5.0 Введение

5.1 IPv4

5.2 Сети – деление устройств на группы

5.3 Маршрутизация – как управляются пакеты данных

5.4 Процесс маршрутизации: как узнаются маршруты

### Раздел 6. Адресация в сети – IPv4 (4 ч.)

#### 6.0 Введение

6.1 IPv4 адреса

6.2 Адреса различного назначения

6.3 Назначение адресов

6.4 Моя ли это сеть?

6.5 Вычисление адресов

6.6 Тестирование сетевого уровня

### Раздел 7. Канальный уровень (2 ч.)

#### 7.0 Введение

7.1 Канальный уровень – доступ к среде передачи данных

7.2 Методы доступа к среде

7.3 Адресация и деление данных на кадры в подуровне доступа к среде

7.4 Собираем все вместе

### Раздел 8. Физический уровень модели OSI (2 ч.)

#### 8.0 Введение

8.1 Физический уровень – коммуникационные сигналы

8.2 Физическая передача сигналов и кодирование: представление данных

8.3 Среда передачи данных

Раздел 9. Ethernet (4 ч.)

9.0 Введение

9.1 Обзор Ethernet

9.2 Ethernet – соединение через LAN

9.3 Кадр Ethernet

9.4 Контроль доступа к среде в Ethernet

9.5 Физический уровень Ethernet

9.6 Концентраторы и коммутаторы

9.7 Протокол разрешения адресов (ARP)

Раздел 10. Планирование и монтаж (2 ч.)

10.0 Введение

10.1 LAN – физическое соединение

10.2 Соединение устройств

10.3 Разработка адресной схемы

10.4 Расчет подсетей

10.5 Соединение устройств

Раздел 11. Конфигурирование и тестирование сети (2 ч.)

11.0 Введение

11.1 Конфигурирование устройств Cisco – основы IOS®

11.2 Применение базовой конфигурации с помощью Cisco IOS

11.3 Проверка соединения

11.4 Отслеживание и документирование сетей

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ОК-10, ОК-12, ПК-10.

### **Б3.В.ДВ.2.2 CISCO: Network Fundamentals**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «CISCO: Network Fundamentals» является обеспечить навыки работы и знания в области современных сетевых технологий и получить соответствующий сертификат Cisco Inc.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «CISCO: Network Fundamentals» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Раздел 1. Жизнь в мире с развитыми сетевыми технологиями (2 ч.)

1.0 Введение

1.1 Коммуникации в мире с развитыми сетевыми технологиями

1.2 Коммуникации – неотъемлемая часть нашей жизни

1.3 Компьютерная сеть как платформа

1.4 Архитектура Интернет.

1.5 Направления в развитии сетей

Раздел 2. Коммуникации с помощью сетей (4 ч.)

2.0 Введение

- 2.1 Платформа для коммуникаций
- 2.2 LAN, WAN, и Интернет
- 2.3 Протоколы
- 2.4 Использование уровневых моделей
- 2.5 Сетевая адресация
- Раздел 3. Функции уровня приложений модели OSI (4 ч.)
- 3.0 Введение
- 3.1 Приложения – интерфейс между сетями
- 3.2 Обеспечение приложений и служб
- 3.3 Примеры протоколов и служб уровня приложения
- Раздел 4. Транспортный уровень модели OSI (4 ч.)
- 4.0 Введение
- 4.1 Функции транспортного уровня
- 4.2 TCP протокол – надежное соединение
- 4.3 Управление сессиями TCP
- 4.4 Протокол UDP – соединение с низкими накладными расходами
- Раздел 5. Сетевой уровень модели OSI (4 ч.)
- 5.0 Введение
- 5.1 IPv4
- 5.2 Сети – деление устройств на группы
- 5.3 Маршрутизация – как управляются пакеты данных
- 5.4 Процесс маршрутизации: как узнаются маршруты
- Раздел 6. Адресация в сети – IPv4 (4 ч.)
- 6.0 Введение
- 6.1 IPv4 адреса
- 6.2 Адреса различного назначения
- 6.3 Назначение адресов
- 6.4 Моя ли это сеть?
- 6.5 Вычисление адресов
- 6.6 Тестирование сетевого уровня
- Раздел 7. Канальный уровень (2 ч.)
- 7.0 Введение
- 7.1 Канальный уровень – доступ к среде передачи данных
- 7.2 Методы доступа к среде
- 7.3 Адресация и деление данных на кадры в подуровне доступа к среде
- 7.4 Собираем все вместе
- Раздел 8. Физический уровень модели OSI (2 ч.)
- 8.0 Введение
- 8.1 Физический уровень – коммуникационные сигналы
- 8.2 Физическая передача сигналов и кодирование: представление данных
- 8.3 Среда передачи данных
- Раздел 9. Ethernet (4 ч.)
- 9.0 Введение
- 9.1 Обзор Ethernet
- 9.2 Ethernet – соединение через LAN
- 9.3 Кадр Ethernet
- 9.4 Контроль доступа к среде в Ethernet
- 9.5 Физический уровень Ethernet
- 9.6 Концентраторы и коммутаторы
- 9.7 Протокол разрешения адресов (ARP)
- Раздел 10. Планирование и монтаж (2 ч.)
- 10.0 Введение



- 10.1 LAN – физическое соединение
- 10.2 Соединение устройств
- 10.3 Разработка адресной схемы
- 10.4 Расчет подсетей
- 10.5 Соединение устройств
- Раздел 11. Конфигурирование и тестирование сети (2 ч.)
- 11.0 Введение
- 11.1 Конфигурирование устройств Cisco – основы IOS®
- 11.2 Применение базовой конфигурации с помощью Cisco IOS
- 11.3 Проверка соединения
- 11.4 Отслеживание и документирование сетей

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен, получение сертификата.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ОК-14, ОК-10, ОК-12, ПК-10.

### **Б3.В.ДВ.3.1 Доступ к глобальным сетям**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Доступ к глобальным сетям» является обеспечить навыки работы и знания в области технологий построения виртуальных частных сетей (VPN) с использованием протокола IPsec.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Доступ к глобальным сетям» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

- Раздел 1. Службы в WAN (4 ч.)
- 1.0 Введение
- 1.1 Обеспечение корпоративных интегрированных служб
- 1.2 Концепции технологий WAN
- 1.3 Использование соответствующих WAN-технологий в ЕСМ
- Раздел 2. PPP (4 ч.)
- 2.0 Введение
- 2.1 Последовательные соединения Point-to-Point (точка-точка)
- 2.2 Концепция PPP
- 2.3 Конфигурирование PPP
- 2.4 Конфигурирование аутентификации PPP
- Раздел 3. Frame Relay (4 ч.)
- 3.0 Введение
- 3.1 Основы Frame Relay
- 3.2 Конфигурирование Frame Relay
- 3.3 Расширенные сведения о Frame Relay
- 3.4 Расширенная конфигурация Frame Relay
- Раздел 4. Безопасность корпоративных сетей (6 ч.)
- 4.0 Введение

- 4.1 Понимание требований сетевой безопасности
- 4.2 Безопасность маршрутизаторов Cisco
- 4.3 Отключение неиспользуемых сетевых служб и интерфейсов на маршрутизаторе Cisco
- 4.4 Управление устройствами с помощью Cisco IOS
- Раздел 5. Списки контроля доступа (ACLs) (4 ч.)
- 5.0 Введение
- 5.1 Использование ACL для безопасности в сетях
- 5.2 Конфигурация обычного ACLs
- 5.3 Конфигурация расширенного ACLs
- 5.4 Конфигурация комплексного ACLs
- Раздел 6. Обеспечение удаленных служб (4 ч.)
- 6.0 Введение
- 6.1 Широкополосные службы
- 6.2 Технология VPN
- Раздел 7. Внедрение адресных служб IP (4 ч.)
- 7.0 Введение
- 7.1 Масштабирование сетей с помощью NAT
- 7.2 DHCP
- 7.3 IPv6
- 7.4 Использование Cisco SDM для внедрения адресных служб IP
- Раздел 8. Поиск ошибок в корпоративных сетях (4 ч.)
- 8.0 Введение
- 8.1 Установление базиса сетевой производительности
- 8.2 Устранение ошибок в методах и приложениях
- 8.3 Типичные ошибки при построении WAN
- 8.4 Обнаружение ошибок в сетях

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ОК-10, ОК-12, ПК-10.

### **Б3.В.ДВ.3.2 CISCO: Accessing the WAN**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «CISCO: Accessing the WAN» является обеспечить навыки работы и знания в области технологий построения виртуальных частных сетей (VPN) с использованием протокола IPsec и получить соответствующий сертификат Cisco Inc.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «CISCO: Accessing the WAN» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

- Раздел 1. Службы в WAN (4 ч.)
- 1.0 Введение
- 1.1 Обеспечение корпоративных интегрированных служб
- 1.2 Концепции технологий WAN
- 1.3 Использование соответствующих WAN-технологий в ECM

Раздел 2. PPP (4 ч.)

2.0 Введение

2.1 Последовательные соединения Point-to-Point (точка-точка)

2.2 Концепция PPP

2.3 Конфигурирование PPP

2.4 Конфигурирование аутентификации PPP

Раздел 3. Frame Relay (4 ч.)

3.0 Введение

3.1 Основы Frame Relay

3.2 Конфигурирование Frame Relay

3.3 Расширенные сведения о Frame Relay

3.4 Расширенная конфигурация Frame Relay

Раздел 4. Безопасность корпоративных сетей (6 ч.)

4.0 Введение

4.1 Понимание требований сетевой безопасности

4.2 Безопасность маршрутизаторов Cisco

4.3 Отключение неиспользуемых сетевых служб и интерфейсов на маршрутизаторе Cisco

4.4 Управление устройствами с помощью Cisco IOS

Раздел 5. Списки контроля доступа (ACLs) (4 ч.)

5.0 Введение

5.1 Использование ACL для безопасности в сетях

5.2 Конфигурация обычного ACLs

5.3 Конфигурация расширенного ACLs

5.4 Конфигурация комплексного ACLs

Раздел 6. Обеспечение удаленных служб (4 ч.)

6.0 Введение

6.1 Широкополосные службы

6.2 Технология VPN

Раздел 7. Внедрение адресных служб IP (4 ч.)

7.0 Введение

7.1 Масштабирование сетей с помощью NAT

7.2 DHCP

7.3 IPv6

7.4 Использование Cisco SDM для внедрения адресных служб IP

Раздел 8. Поиск ошибок в корпоративных сетях (4 ч.)

8.0 Введение

8.1 Установление базиса сетевой производительности

8.2 Устранение ошибок в методах и приложениях

8.3 Типичные ошибки при построении WAN

8.4 Обнаружение ошибок в сетях

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен, получение сертификата.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ОК-14, ОК-10, ОК-12, ПК-10.

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Принципы маршрутизации» является обеспечить навыки работы и знания в области современных сетевых протоколов, организации маршрутизации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Принципы маршрутизации» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Раздел 1. Введение в маршрутизацию и перенаправление пакетов (2 ч.)

1.0 Введение

1.1 Внутри маршрутизация

1.2 CLI конфигурация и адресация

1.3 Построение таблицы маршрутизации

1.4 Функции определения пути и коммутации

Раздел 2. Статическая маршрутизация (4 ч.)

2.0 Введение

2.1 Маршрутизаторы в сетях

2.2 Обзор конфигурации маршрутизатора

2.3 Обнаружение подключенных сетей

2.4 Статические маршруты с “Next Hop” адресами

2.5 Статические маршруты с выходными интерфейсами

2.6 Суммарный маршрут и маршрут по умолчанию

2.7 Поддержка и исправления статических маршрутов

Раздел 3. Введение в динамические протоколы маршрутизации (2 ч.)

3.0 Введение

3.1 Введение и преимущества

3.2 Классификация динамических протоколов маршрутизации

3.3 Метрики

3.4 Административные дистанции

Раздел 4. Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации (4 ч.)

4.0 Введение

4.1 Введение в Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации

4.2 Обнаружение сетей

4.3 Поддержка таблицы маршрутизации

4.4 Маршрутные петли

4.5 Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации в настоящее время

Раздел 5. RIP версии 1 (2 ч.)

5.0 Введение

5.1 RIPv1: дистанционно векторный, классовый протокол маршрутизации

5.2 Основы конфигурирования RIPv1

5.3 Обнаружение и исправление ошибок

5.4 Автоматическая суммаризация

5.5 Маршрут по умолчанию и RIPv1

Раздел 6. VLSM и CIDR (4 ч.)

6.0 Введение

6.1 Классовая и бесклассовая адресация

6.2 VLSM

6.3 CIDR

Раздел 7. RIPv2 (4 ч.)

7.0 Введение

- 7.1 Ограничения RIPv1
- 7.2 Конфигурирование RIPv2
- 7.3 VLSM и CIDR
- 7.4 Обнаружение и исправление ошибок в RIPv2
- Раздел 8. Близкий взгляд на таблицу маршрутизации (2 ч.)
- 8.0 Введение
- 8.1 Структура таблицы маршрутизации
- 8.2 Процесс просмотра таблицы маршрутизации
- 8.3 Процесс маршрутизации
- Раздел 9. EIGRP (4 ч.)
- 9.0 Введение
- 9.1 Введение в EIGRP
- 9.2 Основы конфигурации EIGRP
- 9.3 Подсчет метрики EIGRP
- 9.4 DUAL
- 9.5 Расширенная конфигурация EIGRP
- Раздел 10. Протоколы маршрутизации по состоянию канала (2 ч.)
- 10.0 Введение
- 10.1 Протоколы маршрутизации по состоянию канала
- 10.2 Внедрение протоколов маршрутизации по состоянию канала
- Раздел 11. OSPF (4 ч.)
- 11.0 Введение
- 11.1 Введение в OSPF
- 11.2 Основы конфигурации OSPF
- 11.3 Метрика OSPF
- 11.4 OSPF и сети со множественным доступом
- 11.5 Расширенное конфигурирование OSPF

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ОК-10, ОК-12, ПК-10.

### **Б3.В.ДВ.4.2 CISCO: Routing Protocols and Concepts**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «CISCO: Routing Protocols and Concepts» является обеспечить навыки работы и знания в области современных сетевых протоколов, организации маршрутизации и получить соответствующий сертификат Cisco Inc.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «CISCO: Routing Protocols and Concepts» относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

- Раздел 1. Введение в маршрутизацию и перенаправление пакетов (2 ч.)
- 1.0 Введение
- 1.1 Внутри маршрутизация
- 1.2 CLI конфигурация и адресация

- 1.3 Построение таблицы маршрутизации
- 1.4 Функции определения пути и коммутации
- Раздел 2. Статическая маршрутизация (4 ч.)
- 2.0 Введение
- 2.1 Маршрутизаторы в сетях
- 2.2 Обзор конфигурации маршрутизатора
- 2.3 Обнаружение подключенных сетей
- 2.4 Статические маршруты с “Next Hop” адресами
- 2.5 Статические маршруты с выходными интерфейсами
- 2.6 Суммарный маршрут и маршрут по умолчанию
- 2.7 Поддержка и исправления статических маршрутов
- Раздел 3. Введение в динамические протоколы маршрутизации (2 ч.)
- 3.0 Введение
- 3.1 Введение и преимущества
- 3.2 Классификация динамических протоколов маршрутизации
- 3.3 Метрики
- 3.4 Административные дистанции
- Раздел 4. Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации (4 ч.)
- 4.0 Введение
- 4.1 Введение в Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации
- 4.2 Обнаружение сетей
- 4.3 Поддержка таблицы маршрутизации
- 4.4 Маршрутные петли
- 4.5 Дистанционно-векторные протоколы маршрутизации в настоящее время
- Раздел 5. RIP версии 1 (2 ч.)
- 5.0 Введение
- 5.1 RIPv1: дистанционно векторный, классовый протокол маршрутизации
- 5.2 Основы конфигурирования RIPv1
- 5.3 Обнаружение и исправление ошибок
- 5.4 Автоматическая суммаризация
- 5.5 Маршрут по умолчанию и RIPv1
- Раздел 6. VLSM и CIDR (4 ч.)
- 6.0 Введение
- 6.1 Классовая и бесклассовая адресация
- 6.2 VLSM
- 6.3 CIDR
- Раздел 7. RIPv2 (4 ч.)
- 7.0 Введение
- 7.1 Ограничения RIPv1
- 7.2 Конфигурирование RIPv2
- 7.3 VLSM и CIDR
- 7.4 Обнаружение и исправление ошибок в RIPv2
- Раздел 8. Близкий взгляд на таблицу маршрутизации (2 ч.)
- 8.0 Введение
- 8.1 Структура таблицы маршрутизации
- 8.2 Процесс просмотра таблицы маршрутизации
- 8.3 Процесс маршрутизации
- Раздел 9. EIGRP (4 ч.)
- 9.0 Введение
- 9.1 Введение в EIGRP
- 9.2 Основы конфигурации EIGRP
- 9.3 Подсчет метрики EIGRP

9.4 DUAL

9.5 Расширенная конфигурация EIGRP

Раздел 10. Протоколы маршрутизации по состоянию канала (2 ч.)

10.0 Введение

10.1 Протоколы маршрутизации по состоянию канала

10.2 Внедрение протоколов маршрутизации по состоянию канала

Раздел 11. OSPF (4 ч.)

11.0 Введение

11.1 Введение в OSPF

11.2 Основы конфигурации OSPF

11.3 Метрика OSPF

11.4 OSPF и сети со множественным доступом

11.5 Расширенное конфигурирование OSPF

**Формы текущей аттестации:** лабораторные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен, получение сертификата.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ОК-14, ОК-10, ОК-12, ПК-10.

## **Б4 Физическая культура**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью дисциплины «Физическая культура» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание научно- биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, связанных с владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Физическая культура» относится к дисциплинам основной образовательной программы по направлению 230100 – Информатика и вычислительная техника.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина имеет разделы теоретический, методико-практический практический.

**Формы текущей аттестации:** сдача нормативов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-16.



## Приложение 7 Аннотации программ учебной и производственной практик

### Учебная практика

Одним из элементов учебного процесса подготовки студентов в области информатики и вычислительной техники является учебная практика, которая способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов, полученных при обучении, приобретению и развитию навыков самостоятельной проектно-конструкторской и научно-исследовательской работы.

Учебная практика имеет своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной учебно-методической работы.

Курс и время прохождения производственной практики определяются рабочим учебным планом по основной образовательной программе, и включает в себя 2 2/3 недели (144 часа, 4 зачетных единицы) в 8 семестре.

Во время практики студент должен изучить патентные и литературные источники по теме учебного занятия с целью их использования в рамках поставленных задач.

Место проведения практик – ВГУ и профильные организации, с которыми имеются договоры на проведение практик.

При прохождении учебной практики работа студента включает обучение слушателей использованию современного оборудования, программных разработок и средств вычислительной техники, охватывающих фундаментальные математические и компьютерные знания.

Основным документом, в котором отражаются результаты практики, является отчет студента о прохождении практики.

Подведение итогов практики осуществляется в виде защиты результатов практики студентом на заседании кафедры.

На основании выступления студента и представленных документов с учетом критериев оценки итогов практики выставляется оценка по пятибалльной шкале ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно").

Результаты защиты оформляются протоколом заседания кафедры.

### Производственная практика

Одним из элементов учебного процесса подготовки студентов в области информатики и вычислительной техники является производственная практика, которая способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов, полученных при обучении, приобретению и развитию навыков самостоятельной проектно-конструкторской и научно-исследовательской работы.

Производственная практика имеет своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

Курс и время прохождения производственной практики определяются рабочим учебным планом по основной образовательной программе, и включает в себя 2 2/3 недели (144 часа, 4 зачетных единицы) в 6 семестре.

Во время практики студент должен изучить патентные и литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы, методы исследования и проведения эксперимен-

тальных работ, информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере, требования к оформлению научно-технической документации; выполнить анализ, систематизацию и обобщение научно-технической информации по теме исследований теоретическое или экспериментальное исследование в рамках поставленных задач.

Место проведения практик – ВГУ и профильные организации, с которыми имеются договоры на проведение практик.

*Материально-техническое обеспечение*  
Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

<b>Дисциплины</b>	<b>Перечень оборудования</b>	<b>Место расположения</b>
Проведение занятий математического, естественно-научного и профессионального циклов	Персональные компьютеры на базе AMD2+ Athlon64™ X2 (10 шт.)	№ 313, учебный корпус № 1
Проведение занятий математического, естественно-научного и профессионального циклов	Персональные компьютеры на базе AMD2+ Phenom64™ X4 (10 шт.)	№ 425, учебный корпус № 1
Предназначено для проведения занятий (лекций, семинаров, практических и лабораторных работ) всех циклов ООП	Проекторы для презентаций (в том числе и переносные)	№ 425, № 428, № 407, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Осциллограф С9-9 – Стробоскопический осциллограф с полосой пропускания 18 ГГц	№ 410, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Textronix 2465A – Осциллограф реального времени с полосой пропускания 500МГц	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Генератор ТМГ250085ВП01 – Генератор сверхкоротких видеоимпульсов длительностью 250 пикосекунд	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Генератор ТМГ060060VN01 – Генератор сверхкоротких видеоимпульсов длительностью 600 пикосекунд	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Генератор Г4-83 – СВЧ генератор диапазона 7,5-10,5ГГц	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Генератор Г4-82 – СВЧ генератор диапазона 5,6-7,5ГГц	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Генератор Г4-79 – СВЧ генератор диапазона 1,78-2,56ГГц	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Генератор Г4-78 – СВЧ генератор диапазона 1,16-1,78ГГц	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Анализатор спектра С4-27 – Анализатор спектра в диапазоне до 40ГГц	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Частотомер Promax – Измеритель частоты в диапазоне 1КГц-3ГГц	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Сверхширокополосные антенные системы – Разработанные сверхширокополосные антенные системы позволяют излучать сверхкороткие импульсные сигналы с минимальными искажениями	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	P2-103 – Прибор для измерения коэффициентов прохождения и от-	№ 426, учебный корпус № 1

квалификационная работа	ражения в диапазоне 2-8,3ГГц	
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	National Instrument PXIe-1062Q – Измерительное оборудование National Instruments с программным обеспечением	№ 410, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Agilent Technology N9010A – Анализатор спектра Agilent в полосе 10КГц-26,2ГГц	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Agilent Technology DSO7052A – Осциллограф реального времени Agilent с полосой пропускания 500МГц	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Agilent Technology DCA-X 86100D – стробоскопический осциллограф	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Agilent Technology 86112A – стробоскопический модуль с полосой пропускания 20 ГГц для осциллографа Agilent Technology DCA-X 86100D	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	HP83483A – стробоскопический модуль с полосой пропускания 20 ГГц для осциллографа Agilent Technology DCA-X 86100D	№ 426, учебный корпус № 1
Производственная практика, Выпускная квалификационная работа	Agilent Technology PNA-L T5230C – векторный анализатор цепей с полосой пропускания 10МГц-40ГГц	№ 426, учебный корпус № 1
Дисциплины БЗ.В.ДВ.1.1, БЗ.В.ДВ.1.2, БЗ.В.ДВ.2.1, БЗ.В.ДВ.2.2, БЗ.В.ДВ.3.1, БЗ.В.ДВ.3.2, БЗ.В.ДВ.4.1, БЗ.В.ДВ.4.2	Маршрутизаторы Cisco WS-C2960-24TT-L V09 (3 шт.)	№ 425, учебный корпус № 1
Дисциплины БЗ.В.ДВ.1.1, БЗ.В.ДВ.1.2, БЗ.В.ДВ.2.1, БЗ.В.ДВ.2.2, БЗ.В.ДВ.3.1, БЗ.В.ДВ.3.2, БЗ.В.ДВ.4.1, БЗ.В.ДВ.4.2	Коммутаторы CISCO2801 V06 (3 шт.)	№ 425, учебный корпус № 1
Дисциплины БЗ.В.ДВ.1.1, БЗ.В.ДВ.1.2, БЗ.В.ДВ.2.1, БЗ.В.ДВ.2.2, БЗ.В.ДВ.3.1, БЗ.В.ДВ.3.2, БЗ.В.ДВ.4.1, БЗ.В.ДВ.4.2	Беспроводной маршрутизатор WRT54GL	№ 425, учебный корпус № 1