

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»

от 31.08.2019 г. протокол № 7

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки

Математическое и компьютерное моделирование

Уровень высшего образования: **магистратура**

Квалификация: **магистр**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2019**

СОГЛАСОВАНО

Представитель работодателя:

Начальник отдела
АО Концерн «Созвездие»,
д-р ф.-м. наук _____

Д.В. Костин

Воронеж 2019



Утверждение изменений в ООП 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 ООП 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 ООП 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	4
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников	4
2.2. Перечень профессиональных стандартов	5
2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники	5
3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы	8
3.1. Профиль образовательной программы	8
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы	8
3.3. Объем программы	8
3.4. Срок получения образования	8
3.5. Минимальный объем контактной работы по образовательной программе	8
3.6. Язык обучения	8
4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	8
4.1. Универсальные компетенции выпускников и результаты их достижения	8
4.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	12
4.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (обязательные, рекомендуемые, вузовские)	12
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	17
6.3. Кадровые условия реализации программы	17
6.4. Финансовые условия реализации программы	18

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин и практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации), определяющих 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 02.04.01 Математика и компьютерные науки высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «17» августа 2015 г. № 829 (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».

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 и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука

(в сфере научных исследований);

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сферах разработки и тестирования программного обеспечения; создания, поддержки и администрирования информационно-коммуникационных систем и баз данных, управления информационными ресурсами в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере разработки автоматизированных систем управления производством).

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 следующего типа: научно-исследовательский

Основными объектами профессиональной деятельности выпускников являются: математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе междисциплинарных; имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.

2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень используемых при формировании ОПОП профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки, 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)
--	---	---	---

01 Образование и наука	научно-исследовательский	<p>Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук.</p> <p>Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных.</p> <p>Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.</p>
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно-исследовательский	<p>Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных.</p> <p>Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных</p>

			<p>процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности</p>	<p>научно-исследовательский</p>	<p>Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации, способы производства, сопровождения, эксплуатации и администрирования в различных областях, в том числе в междисциплинарных. Объектами профессиональной деятельности могут быть имитационные модели сложных процессов управления, программные средства, администрирование вычислительных, информационных процессов, а также других процессов цифровой экономики.</p>

3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

3.1. Профиль образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки/специальности - Математическое и компьютерное моделирование

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: магистр

3.3. Объем программы

Объем программы составляет 120 зачетных единиц.

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 2 года,

3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 1046,63 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 магистратуры 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	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной обла-

			сти.
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 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм.</p> <p>УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм.</p> <p>УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.</p> <p>УК-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.</p> <p>УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта</p>
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.</p> <p>УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде.</p> <p>УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия.</p> <p>УК-3.4 Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в том числе осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели и представления результатов работы команды.</p> <p>УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.</p> <p>УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.</p>
Коммуникация	УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения</p> <p>УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке</p> <p>УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке</p>

			<p>УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке</p> <p>УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования).</p> <p>УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социо-культурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.</p> <p>УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.</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 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-6.2 Планирует перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей и ограничений, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.3 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения.</p> <p>УК-6.4 Реализует намеченные цели и задачи деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p> <p>УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.</p>
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физи-	УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа

		<p>ческой подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>жизни с учетом физиологических особенностей организма.</p> <p>УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.</p> <p>УК -7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.</p> <p>УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>УК-8</p>	<p>Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p>	<p>УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);</p> <p>УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;</p> <p>УК-8.3 Соблюдает и разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного, социального и биолого-социального происхождения; умеет грамотно действовать в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности;</p> <p>УК-8.4 Готов принимать участие в оказании первой помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p>УК-8.5 Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте; имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.</p>

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
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности.	ОПК-1.	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики. ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.
	ОПК-2.	ОПК-2. Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы.	ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках. ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности.	ОПК-3.	Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства.	ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий. ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

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: научно-исследовательский					
<p>Применение фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук. Создание, анализ и реализация новых компьютерных моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении.</p>	<p>Математические и алгоритмические модели, программы, программные системы и комплексы, методы их проектирования и реализации.</p>		<p>ПКВ-1. Способен проводить работы по сбору, обработке и анализу научнотехнической информации и результатов исследований в области математического моделирования физических и экономических процессов методами математического анализа, а также реализовывать соответствующие математические алгоритмы программно.</p>	<p>ПКВ-1.1. Имеет глубокие знания базовых математических дисциплин и проявляет высокую степень их понимания. ПКВ-1.2. Умеет решать математические задачи высокого уровня сложности, требующие нестандартного подхода и некоторой оригинальности мышления. ПКВ-1.3. Обладает видением прикладного аспекта изучаемых дисциплин; способен применять базовые знания для решения задач прикладного характера.</p>	<p>40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам.</p>
			<p>ПКВ-2. Способен анализировать, систематизировать, обобщать передовой отечественный и международный опыт в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.</p>	<p>ПКВ-2.1. Знает, как формулировать на математическом языке задачи поставленные в нематематических терминах, и использовать это для их решения. ПКВ-2.2. Умеет применять полученные в процессе обучения знания на практике. ПКВ-2.3. Обладает способностью составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений, интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.</p>	<p>40.011 Старший научный сотрудник.</p>

			<p>ПКВ-3. Способен осуществлять разработку планов и методических программ проведения исследований и разработок.</p>	<p>ПКВ-3.1. Знает о способах решения задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>ПКВ-3.2. Умеет использовать математическое и компьютерное моделирование для решения профессиональных задач.</p> <p>ПКВ-3.3. Имеет опыт в применении высокопроизводительных технологий в профессиональной деятельности.</p>	40.011 Ведущий инженер
--	--	--	---	--	------------------------

5. Структура и содержание ОПОП

5.1 Структура и объем ОПОП

ОПОП включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Программа магистратуры включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины	81 з.е.
	в т.ч. дисциплины обязательной части	46 з.е.
Блок 2	Практика	33 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	20 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 з.е.
Объем программы		120 з.е.

Обязательная часть Блока 1 состоит из дисциплин, направленных на реализацию универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных в качестве обязательных.

Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений, 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 (указываются типы практик по учебному плану): учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы, производственная практика – научно-исследовательская работа, производственная практика – преддипломная. Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит:

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 57 % общего объема программы магистратуры, что соответствует п. 2.7 ФГОС ВО.

5.2 Календарный учебный график.

Календарный учебный график определяет периоды теоретического обучения, практик, НИР, экзаменационных сессий, государственной итоговой аттестации, каникул и их чередования в течение периода обучения, а также сводные данные по бюджету времени (в неделях). Календарный учебный график представлен в приложении 4.

5.3 Учебный план

Документ, определяющий перечень дисциплин, практик, их объем (в зачетных единицах и академических часах), распределение по семестрам, по видам работ (лекции, практические, лабораторные, самостоятельная работа), наличие курсовых работ, форм промежуточной аттестации. Учебный план представлен в Приложении 5.

5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин, практик

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

Рабочие программы выставляются в интрасети ВГУ.

Каждая рабочая программа содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, практике.

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 магистратуры Воронежского государственного университета, утвержденным Ученым советом ВГУ и программой государственной итоговой аттестации по образовательной программе, утвержденной Ученым советом математического 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, практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, практик;

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

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам): [http // www.lib.vsu.ru/](http://www.lib.vsu.ru/), <https://e.lanbook.com>.

Электронная информационно-образовательная среда Университета дополнительно обеспечивает каждого обучающегося в течение всего периода обучения индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

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 возможностью 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 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, практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, 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 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 процентов 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. 7.2.2 ФГОС ВО (для магистратуры).

17 процентов 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. 7.2.4 ФГОС ВО (для магистратуры).

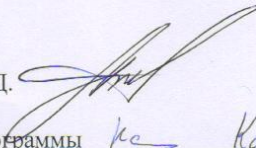
82 процента численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 7.2.3 ФГОС ВО (для магистратуры).

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 магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации.

Разработчики ОПОП:

Декан факультета Баев А.Д.

Руководитель (куратор) программы  ка Кашекский М.И.

Программа рекомендована Ученым советом математического факультета
от 27.05.2019 г. протокол № 0500-04, наименование

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 02.04.01 Математика и компьютерные науки, используемых при разработке образовательной программы
Математическое и компьютерное моделирование

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
40. Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
1.	40.011	Профессиональный стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. N 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный N 31692), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы Математическое и компьютерное моделирование уровня бакалавриат по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки

ПРИМЕР:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	В	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	6	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	В/01.6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	В/02.6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	В/03.6
	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	С/01.6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	С/02.6

Приложение 3

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

	Наименование	Формируемые индикаторы достижения компетенций	
Б1	Дисциплины (модули)	ПК-2.1; ОПК-2.1; УК-5.1; УК-2.1; ОПК-3.1; УК-3.1; УК-6.1; ПК-3.1; ПК-1.1; ОПК-1.1; УК-1.1; УК-4.1; УК-1.2; УК-4.2; ПК-1.2; ПК-3.2; ОПК-2.2; УК-2.2; ПК-2.2; УК-3.2; УК-5.2; ОПК-1.2; УК-6.2; ОПК-3.2; ПК-1.3; ПК-3.3; УК-3.3; УК-4.3; УК-5.3; ПК-2.3; УК-6.3; У	
Б1.О	Обязательная часть	УК-2.1; ОПК-2.1; ОПК-3.1; УК-6.1; УК-3.1; УК-5.1; УК-4.1; ОПК-1.1; УК-1.1; УК-4.2; УК-1.2; ОПК-3.2; ОПК-2.2; УК-2.2; УК-3.2; УК-5.2; ОПК-1.2; УК-6.2; УК-4.3; ОПК-2.3; УК-5.3; ОПК-1.3; УК-2.3; УК-6.3; ОПК-3.3; УК-3.3; УК-3.4; УК-2.4; УК-6.4; УК-4.4; УК-3.5	
	Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	УК-4.1; УК-4.5
	Б1.О.02	Коммуникативные технологии профессионального общения	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4; УК-4.5
	Б1.О.03	Теория и практика аргументации	УК-1.1; УК-1.2
	Б1.О.04	Проектный менеджмент	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5
	Б1.О.05	Традиции и национальные приоритеты культуры современной России	УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3
	Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности	УК-6.1; УК-3.1; УК-3.2; УК-6.2; УК-6.3; УК-3.3; УК-6.4; УК-3.4; УК-3.5
	Б1.О.07	Современные методы математического моделирования	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
	Б1.О.08	История и методология математики	УК-1.1; ОПК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.09	Динамический хаос	ОПК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
	Б1.О.10	Программирование криптографических алгоритмов	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
	Б1.О.11	Моделирование динамических процессов	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
	Б1.О.12	Вариационные методы в естествознании	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.13	Дифференциальные уравнения неразрешенные относительно производной	ОПК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
	Б1.О.14	Нелокальные краевые задачи	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
	Б1.О.15	Теория экстремальных задач и приложения	ОПК-3.1; ОПК-2.1; ОПК-3.2; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.3

Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-2.1; ПК-1.1; ПК-3.1; ПК-1.2; ПК-3.2; УК-6.2; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-3.3; ПК-1.3
Б1.В.01	Алгоритмы расчета волновых процессов в сетях	ПК-1.2; ПК-2.3; ПК-1.3
Б1.В.02	Методы функций Грина исследования краевых задач	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.В.03	Разрешимость негладких моделей краевых задач	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3
Б1.В.04	Теория всплесков	ПК-2.1; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.2
Б1.В.05	Математические модели сетевых технических систем	ПК-2.2; ПК-3.2; ПК-1.3; ПК-2.3
Б1.В.06	Системы с диодными нелинейностями	ПК-3.1; ПК-1.2; ПК-3.2; ПК-3.3
Б1.В.07	Элементы математического моделирования фондового рынка	ПК-1.1; ПК-1.2
Б1.В.08	Компьютерное моделирование стратифицированных сред	ПК-1.1; ПК-2.2; ПК-1.3; ПК-2.3
Б1.В.09	Полугруппы линейных ограниченных операторов	ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-1.2
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01	ПК-1.1; ПК-1.2
Б1.В.ДВ.01.01	Топологические методы в математической физике	ПК-1.1; ПК-1.2
Б1.В.ДВ.01.02	Моделирование систем на банаховых многообразиях	ПК-1.1; ПК-1.2
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02	ПК-2.1; ПК-2.2
Б1.В.ДВ.02.01	Качественные свойства функции Грина разностных краевых задач на графах	ПК-2.1; ПК-2.2
Б1.В.ДВ.02.02	Компьютерные технологии в науке и производстве	ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03	ПК-1.1; ПК-2.2; ПК-1.2; ПК-2.3
Б1.В.ДВ.03.01	Теоретические основы математического моделирования	ПК-1.1; ПК-2.2; ПК-1.2; ПК-2.3
Б1.В.ДВ.03.02	Исследование моделей математической физики с помощью проекционно - сеточных методов	ПК-1.1; ПК-2.2; ПК-1.2; ПК-2.3
Б2	Практика	ОПК-2.1; ОПК-3.1; ПК-1.1; ПК-2.1; ПК-3.1; ОПК-1.1; ПК-1.2; ПК-3.2; ПК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-2.2; ОПК-3.2; ОПК-1.3; ПК-3.3; ОПК-2.3; ОПК-3.3; ПК-2.3; ПК-1.3
Б2.О	Обязательная часть	ОПК-3.1; ОПК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-3.2; ОПК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3; ОПК-3.3
Б2.О.01(У)	Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	ОПК-3.1; ОПК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-2.3; ОПК-1.3
Б2.О.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	ОПК-3.1; ОПК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-3.2; ОПК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3; ОПК-3.3
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПК-3.1; ПК-2.1; ПК-1.1; ПК-3.2; ПК-2.2; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.3; ПК-3.3

Б2.В.01(Пд)	Производственная практика, преддипломная	ПК-3.1; ПК-2.1; ПК-1.1; ПК-3.2; ПК-2.2; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.3; ПК-3.3
БЗ	Государственная итоговая аттестация	ОПК-3.1; ОПК-2.1; ОПК-1.1; ПК-3.1; ПК-2.1; ПК-1.1; УК-4.1; УК-3.1; УК-2.1; УК-1.1; УК-6.1; УК-5.1; ОПК-1.2; ПК-3.2; ОПК-3.2; ПК-1.2; ОПК-2.2; ПК-2.2; УК-3.2; УК-2.2; УК-1.2; УК-4.2; УК-6.2; УК-5.2; ПК-3.3; ПК-2.3; УК-4.3; УК-5.3; УК-2.3; УК-3.3; УК-6.3; О
БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-3.1; ОПК-2.1; ОПК-1.1; ПК-3.1; ПК-2.1; ПК-1.1; УК-4.1; УК-3.1; УК-2.1; УК-1.1; УК-6.1; УК-5.1; ОПК-1.2; ПК-3.2; ОПК-3.2; ПК-1.2; ОПК-2.2; ПК-2.2; УК-3.2; УК-2.2; УК-1.2; УК-4.2; УК-6.2; УК-5.2; ПК-3.3; ПК-2.3; УК-4.3; УК-5.3; УК-2.3; УК-3.3; УК-6.3; О
ФТД	Факультативы	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
ФТД.01	Исследования компьютерными методами колебательных процессов	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3
ФТД.02	Введение в финансовую математику	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3

Приложение 4 КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

02.04.01 Математика и компьютерные науки профиль Математическое и компьютерное моделирование

Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август									
	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			
Числа	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			
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									*								У	У	*		У	У	Э	К		*																													
II	П	П	П	П	П	П			*								Э	К	*	К	П	П	П	П	П	П										Э	П	П	П	Д	Д	Д	Д	Д	Д	К	К	К	К	К	К	К	К	К	К

Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение и рассредоточенные практики	16	14	30	11	10 1/6	21 1/6	51 1/6
Э	Экзаменационные сессии	1 2/6	1 2/6	2 4/6	4/6	4/6	1 2/6	4
У	Учебная практика	4		4				4
П	Производственная практика		4	4	5 2/6	5 2/6	10 4/6	14 4/6
Пд	Преддипломная практика				3 2/6	3 2/6	3 2/6	3 2/6
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					4	4	4
К	Каникулы	1 1/6	8	9 1/6	5/6	8 3/6	9 2/6	18 3/6
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1 2/6□ (8 дн)	5/6□ (5 дн)	2 1/6□ (13)	1 2/6□ (8 дн)	5/6□ (5 дн)	2 1/6□ (13)	4 2/6□ (26 дн)
	Продолжительность обучения □ (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)	более 39 нед			более 39 нед			
Итого		23 5/6	28 1/6	52	19 1/6	32 5/6	52	104

Учебный план 1 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2											
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя		
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль				
ИТОГО (с факультативами)				1116									31	21 2/6		1116							31	19 2/6
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1080								30			1080								30	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)			ОП, факультативы (в период ТО)			51,8									59,2									
			ОП, факультативы (в период экз. сес.)			54									54									
			Аудиторная нагрузка			18									19									
			Контактная работа			18									19									
ДИСЦИПЛИНЫ				900	304	112		192	524	72	25	ТО: 161 Э: 1 1/3		900	282	142	42	98	546	72	25	ТО: 140 Э: 1 1/3		
1	Б1.О.01	Профессиональное общение на иностранном языке	За	72	32			32	40		2		ЗаО	72	28			28	44		2			
2	Б1.О.03	Теория и практика аргументации	ЗаО	72	32	16		16	40		2													
3	Б1.О.04	Проектный менеджмент											За	72	42	28		14	30		2			
4	Б1.О.07	Современные методы математического моделирования	За К	108	32	16		16	76		3													
5	Б1.О.08	История и методология математики	За	108	32	16		16	76		3													
6	Б1.О.09	Динамический хаос											За К	108	28	14		14	80		3			
7	Б1.О.10	Программирование криптографических алгоритмов											ЗаО К	144	42	14	28		102		4			
8	Б1.О.11	Моделирование динамических процессов											Экз К	144	42	28		14	66	36	4			
9	Б1.В.01	Алгоритмы расчета волновых процессов в сетях	За К	108	32	16		16	76		3													
10	Б1.В.02	Методы функций Грина исследования краевых задач	За К	108	32			32	76		3													
11	Б1.В.03	Разрешимость негладких моделей краевых задач	Экз К	144	48	16		32	60	36	4													
12	Б1.В.04	Теория всплесков	Экз К	144	48	16		32	60	36	4													
13	Б1.В.05	Математические модели сетевых технических систем											За К	72	28	14	14		44		2			
14	Б1.В.06	Системы с диодными нелинейностями											Экз КР К	144	28	14		14	80	36	4			
15	Б1.В.ДВ.01.01	Топологические методы в математической физике											За К	108	28	14		14	80		3			
16	Б1.В.ДВ.01.02	Моделирование систем на банаховых многообразиях											За К	108	28	14		14	80		3			
17	ФТД.01	Исследования компьютерными методами колебательных процессов		36	16	16			20		1		За	36	16	16			20		1			
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				Экз(2) За(5) ЗаО К(5)											Экз(2) За(5) ЗаО(2) КР К(6)									
ПРАКТИКИ			(План)	216	3			3	213		6	4		216	2			2	214		6	4		
	Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы		ЗаО	216	3			3	213		6	4												
	Производственная практика, научно-исследовательская работа												ЗаО	216	2			2	214		6	4		
ГИА			(План)																					

Учебный план 2 курс

№	Индекс	Наименование	Семестр 3										Семестр 4											
			Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя	Контроль	Академических часов							з.е.	Неделя		
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контр оль				
ИТОГО (с факультативами)				972								27	17		1260							35	23 3/6	
ИТОГО по ОП (без факультативов)				972							27			1188							33			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад. час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)			59											53,2									
	ОП, факультативы (в период экз. сес.)			54											54									
	Аудиторная нагрузка			20											18,7									
	Контактная работа			20											18,7									
ДИСЦИПЛИНЫ				684	220	100		120	428	36	19	ТО: 11□ Э: 2/3		576	208	98	20	90	332	36	16	ТО: 10 1/6□ Э: 2/3		
1	Б1.О.02	Коммуникативные технологии профессионального общения											За	72	20			20	52		2			
2	Б1.О.05	Традиции и национальные приоритеты культуры современной России	За	72	20	10		10	52		2													
3	Б1.О.06	Современные теории и технологии развития личности											За	108	40	20		20	68		3			
4	Б1.О.12	Вариационные методы в естествознании	ЗаО К	144	40	20		20	104		4													
5	Б1.О.13	Дифференциальные уравнения неразрешенные относительно производной	ЗаО К	144	40	20		20	104		4													
6	Б1.О.14	Нелокальные краевые задачи	За	108	20	10		10	88		3													
7	Б1.О.15	Теория экстремальных задач и приложения											За К	108	30	10	20		78		3			
8	Б1.В.07	Элементы математического моделирования фондового рынка	Экз К(2)	144	50	20		30	58	36	4													
9	Б1.В.08	Компьютерное моделирование стратифицированных сред	За К	72	50	20		30	22		2													
10	Б1.В.09	Полугруппы линейных ограниченных операторов											За К	72	40	20		20	32		2			
11	Б1.В.ДВ.02.01	Качественные свойства функции Грина разнопорядковых краевых задач на графах											За К	72	40	20		20	32		2			
12	Б1.В.ДВ.02.02	Компьютерные технологии в науке и производстве											За К	72	40	20		20	32		2			
13	Б1.В.ДВ.03.01	Теоретические основы математического моделирования											Экз К	72	20	10		10	16	36	2			
14	Б1.В.ДВ.03.02	Исследование моделей математической физики с помощью проекционно - сеточных методов											Экз К	72	20	10		10	16	36	2			
15	ФТД.02	Введение в финансовую математику											За	72	18	18			54		2			
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ				Экз За(3) ЗаО(2) К(5)											Экз За(6) К(4)									
ПРАКТИКИ			(План)		288	8			8	280		8	5 1/3		468	13			13	455		13	8 2/3	
	Производственная практика, научно-исследовательская работа		ЗаО	288	8			8	280		8	5 1/3	ЗаО	288	8			8	280		8	5 1/3		
	Производственная практика, преддипломная												ЗаО	180	5			5	175		5	3 1/3		
ГИА			(План)											216					216		6	4		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы												Экз	216					216		6	4		

Аннотации рабочих программ дисциплин

Б1.О.01 ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБЩЕНИЕ НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Профессиональное общение на иностранном языке» относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины:

- повышение уровня владения ИЯ, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне А2+ для решения коммуникативных задач в социально-культурной, учебно-познавательной и деловой сферах иноязычного общения;

- обеспечение основ будущего профессионального общения и дальнейшего успешного самообразования.

Задачи учебной дисциплины:

Развитие умений:

- воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных общественно-политических, публицистических (медийных) и прагматических текстов и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию;

- понимать содержание аутентичных общественно-политических, публицистических, прагматических (информационных буклетов, брошюр/проспектов; блогов/веб-сайтов) и научно-популярных текстов; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;

- начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета, при необходимости используя стратегии восстановления сбоя в процессе коммуникации; расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника; делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение;

- заполнять формуляры и бланки прагматического характера; поддерживать контакты при помощи электронной почты; оформлять Curriculum Vitae/Resume и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные проектные задания.

Формы промежуточной аттестации – зачет, зачет с оценкой экзамен.

Б1.О.02 КОММУНИКАТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБЩЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии делового общения

УК-4.2 Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном языке

УК-4.3 Ведет деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном языке

УК-4.4 Демонстрирует интегративные умения использовать диалогическое общение для сотрудничества в академической и деловой коммуникации на государственном языке

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Коммуникативные технологии профессионального общения относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули)

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- овладение коммуникативными технологиями, используемыми в академической и профессиональной деятельности;
- изучение методологии гуманитарной науки для решения профессиональных проблем.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование умения выстраивать прогностические сценарии и модели развития коммуникативных ситуаций (деловых бесед, совещаний, переговоров, пресс-конференций, международных научных и бизнес-форумов);
- выработка умения представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий коммуникативный формат на государственном языке;
- освоение норм и лексики русского литературного языка применительно к академической и профессиональной деятельности;
- формирование навыка корректировать собственную профессиональную и академическую деятельность с учетом требований деловой коммуникации, а также ориентиров и норм, налагаемых современной культурой.

Форма промежуточной аттестации – зачет

Б1.О.03 ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА АРГУМЕНТАЦИИ

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

- УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.
- УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Теория и практика аргументации относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули)

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели изучения учебной дисциплины:

- знакомство обучаемых с основными принципами и нормами аргументационного анализа речи;
- умения грамотно вести дискуссию и диалог;
- умения распознавать уловки недобросовестных ораторов;
- умения понимать логические доводы другого и строить свою речь аргументировано и ясно.

Задачами учебной дисциплины являются:

- ознакомить слушателей с современной теорией и практикой аргументации;
- дать представление слушателям об основных концепциях аргументации, основах прагматики, теоретических положениях о коммуникативной природе аргументативного дискурса и аргументативной природе речи, о связи аргументации с логикой и риторикой; - привить навыки владения основными приемами и правилами анализа аргументативного дискурса;
- научить ведению дискуссии.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.04 ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

- УК-2.1. Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.
- УК-2.2. Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО.
- УК-2.3. Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта.
- УК-2.4. Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта.
- УК-2.5. Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Проектный менеджмент относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули)

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели изучения дисциплины:

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;
- обучение инструментам управления проектами;

- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, лидерства, саморазвития, управления развитием команды.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ водопадного и итеративного управления проектами;
- привитие навыков целеполагания, использования гибкого инструментария, оценки эффективности проекта;
- усвоение обучающимися различных инструментов управления проектами: иерархической структуры работ, матриц ответственности и коммуникации, сметы и бюджета проекта, оценки эффективности проекта.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.05 ТРАДИЦИИ И НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ КУЛЬТУРЫ СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

- УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.
- УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.
- УК-5.3. Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Традиции и национальные приоритеты культуры современной России относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель изучения учебной дисциплины:

- формирование у студентов систематизированных научных представлений и компетенций, позволяющих правильно понимать характер современных культурных процессов в обществе, анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия, соотносить полученные знания со своей профессиональной деятельностью.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение студентами системы знаний о важнейших этнических, конфессиональных, ценностных, идеологических процессах современного общества;
- ознакомление будущих специалистов с актуальными методиками изучения и описания современных процессов межкультурного взаимодействия, анализа и оценки цифровой культуры, культурной политики и креативных индустрий;
- формирование умений и навыков мониторинга социокультурных процессов в обществе, особенностей региональной культурной среды.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.06 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРИИ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

- УК-3.1. Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.
 - УК-3.2. Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.
 - УК-3.3. Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.
 - УК-3.4. Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.
 - УК-3.5. Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.
- УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки:
- УК-6.1. Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.
 - УК-6.2. Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.
 - УК-6.3. Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.
 - УК-6.4. Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях повышенной сложности и неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Современные теории и технологии развития личности» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у магистрантов систематизированных научных представлений, практических умений и компетенций в области современных теорий личности и технологий ее развития.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение магистрантами системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности;
- формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и само-

развитие личности профессионала;

- укрепление у обучающихся интереса к глубокому и детальному изучению современных теорий личности и технологий ее развития, практическому применению полученных знаний, умений и навыков в целях собственного развития, профессиональной самореализации и самосовершенствования.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.07 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы.

- ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

- ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Современные методы математического моделирования относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- овладение теоретическими основами и формирование практических навыков анализа вариационных математических моделей.

Задачи учебной дисциплины:

- знакомство с современными подходами к моделированию физических процессов и явлений, с методическими особенностями моделирования, возможностями модельного эксперимента;

- выработка у студентов практических навыков работы в современных системах разработки программ.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.08 ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ МАТЕМАТИКИ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина История и методология математики относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у студентов представления о происхождении основных математических методов, понятий, идей;

– расширение и систематизация знаний по развитию и обоснованию математической науки;

– выяснение характера и особенностей развития математики у отдельных народов в определенные исторические периоды, осознание вклада, внесенного в математику великими учеными прошлого;

– раскрытие значения и роли математики в жизни, для осознания современных проблем и перспектив развития математики.

Задачи учебной дисциплины:

- освоение периодов исторического развития математики, ее методологических основ;

– выработка умения ориентироваться во взаимной зависимости и происхождении основных понятий математики;

– осмысление с современных позиций исторического опыта математической науки, движущих сил и путей ее развития.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.09 ДИНАМИЧЕСКИЙ ХАОС

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы.

- ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

- ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Динамический хаос относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- освоение основных понятий и фактов хаотической динамики, овладение основными методами решения задач.

Задачи учебной дисциплины:

- ознакомление с основными топологическими понятиями и фактами;
- овладение основными методами решения задач;
- выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач хаотической динамики и других математических дисциплин.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ КРИПТОГРАФИЧЕСКИХ АЛГОРИТМОВ

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства.

ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.

ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Программирование криптографических алгоритмов относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- приобретение основных знаний и умений по программированию алгоритмов компьютерной алгебры;

- приобретение навыков по составлению эффективных алгоритмов для решения типовых задач модулярной арифметики и последующей их реализации в форме программы (программ).

Задачи учебной дисциплины:

- изучение быстрых алгоритмов сложения, умножения и возведения в степень больших целых чисел и реализация этих алгоритмов в виде программ;

- изучение эффективных алгоритмов и составление программ нахождения НОД и обратного элемента в кольце вычетов;

- составление программ проверки чисел на простоту и факторизации чисел.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.11 МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства.

ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.

ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Моделирование динамических процессов относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование теоретических и инженерных знаний в области исследования динамических систем с использованием различных компьютерных средств и автоматизированных систем.

Задачи учебной дисциплины:

- знакомство с основными принципами моделирования;
- построение статических и динамических моделей с использованием современных программных средств.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.О.12 ВАРИАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В ЕСТЕСТВОЗНАНИИ

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Вариационные методы в естествознании относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования.

Задачи учебной дисциплины:

- обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.13 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, НЕРАЗРЕШЕННЫЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОИЗВОДНОЙ

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы.

- ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

- ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Дифференциальные уравнения неразрешенные относительно производной относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования.

Задачи учебной дисциплины:

- обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.14 НЕЛОКАЛЬНЫЕ КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

- ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Нелокальные краевые задачи относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомить студентов с важнейшими результатами в области нелокальных краевых задач.

Задачи учебной дисциплины:

- научить осуществлять корректную постановку задач;

- обучить методам доказательства существования и единственности решений нелокальных задач.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.15 ТЕОРИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЗАДАЧ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы.

- ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

- ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

- ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства.

ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.

ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Теория экстремальных задач и приложения» относится к обязательной части блока Б1 Дисциплины (модули).

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изучение методов теории экстремальных задач и их программной реализации.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоить методы теории экстремальных задач,

- научиться составлять блок-схемы и программы на языке DELPHI 7 для решения задач теории.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.01 АЛГОРИТМЫ РАСЧЕТА ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ В СЕТЯХ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

- ПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний и реализации программно соответствующих математических алгоритмов.

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

- ПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области математического и компьютерного моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Алгоритмы расчета волновых процессов в сетях относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с методами исследования дифференциальных уравнений на пространственных сетях, моделирующих процессы, возникающие в непрерывных системах сетеподобной структуры.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение возможности построения решений волновых уравнений на произвольной пространственной сети в форме Даламбера;

- изучение метода Фурье для обобщенных решений волнового уравнения на конечном графе;

- изучение всех обобщенных решений волнового уравнения, их оценок, спектра оператора $-d^2/dx^2$ (включая оценки кратности собственных значений), квазипериодичности в случае конечного графа с соизмеримыми ребрами.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.02 МЕТОДЫ ФУНКЦИИ ГРИНА ИССЛЕДОВАНИЯ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

- ПК-2.1. Владеет навыками анализа научно-технической литературы по тематике проводимых исследований на русском и других языках.

- ПК-2.2. Умеет обрабатывать, анализировать и обобщать полученную информацию с целью решения научных задач.

- ПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области математического и компьютерного моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Методы функции Грина исследования краевых задач относится к к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: изучение различных методов функции Грина при исследовании краевых задач.

Задачи учебной дисциплины: научить студентов пользоваться при решении конкретных краевых задач методами функции Грина.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.03 РАЗРЕШИМОСТЬ НЕГЛАДКИХ МОДЕЛЕЙ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математического моделирования.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

- ПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний и реализации программно соответствующих математических алгоритмов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Разрешимость негладких моделей краевых задач относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории краевых задач второго порядка.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение теории положительно определенных операторов, краевых задач с помощью сведения их к операторным уравнениям, обобщенной разрешимости краевых задач.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.04 ТЕОРИЯ ВСПЛЕСКОВ

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математического моделирования.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

- ПК-2.1. Владеет навыками анализа научно-технической литературы по тематике проводимых исследований на русском и других языках.

- ПК-2.2. Умеет обрабатывать, анализировать и обобщать полученную информацию с целью решения научных задач.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Теория всплесков относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории всплесков.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение оконного преобразования Фурье;

- изучение непрерывного всплескового преобразования;

- изучение фреймов и рядов всплесков.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.05 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЕТЕВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний и реализации программно соответствующих математических алгоритмов.

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

- ПК-2.2. Умеет обрабатывать, анализировать и обобщать полученную информацию с целью решения научных задач.

- ПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области математического и компьютерного моделирования.

ПК-3 Способен осуществлять разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок.

ПК-3.2 Умеет использовать математическое и компьютерное моделирование для решения профессиональных задач.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Математические модели сетевых технических систем относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- дать студентам математический аппарат для построения и исследования математических моделей, описывающих процессы ряда сетевых технических систем. А именно, описывающих деформации и колебания разветвленных сеток струн (нитей) и сложно сочлененных систем стержней, распространения тепла вдоль стержневой системы, распределение давлений в гидравлической системе трубопроводов.

Задачи учебной дисциплины: дать студентам методы описания и исследования математических моделей, описывающих задачи теории процессов в сетевых технических системах.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.06 СИСТЕМЫ С ДИОДНЫМИ НЕЛИНЕЙНОСТЯМИ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

ПК-3 Способен осуществлять разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок.

ПК-3.1 Знает о способах решения задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-3.2 Способен осуществлять разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок.

ПК-3.3 Имеет опыт в применении высокопроизводительных технологий в профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Системы с диодными нелинейностями относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с системами с диодными нелинейностями и задачами, приводящими к этим системам.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение некоторых вопросов теории выпуклых множеств, конусов и гранёных конусов;

- знакомство с оператором диодной нелинейности и его свойствами;

- изучение вопросов существования и единственности решения задачи Коши для систем с диодными нелинейностями (СДН);

- изучение вопросов о периодических решениях СДН и их устойчивости.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.07 ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФОНДОВОГО РЫНКА

Общая трудоемкость дисциплины – 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математического моделирования.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Элементы математического моделирования фондового рынка относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- знакомство студентов с некоторыми математическими моделями и практическими аспектам расчета характеристик эффективности инвестиций в ценные бумаги на фондовых рынках.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение моделей процентных ставок, теории финансовых рент, исследование моделей основных и производных финансовых инструментов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.08 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТИФИЦИРОВАННЫХ СРЕД

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математического моделирования.

- ПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний и реализации программно соответствующих математических алгоритмов

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

- ПК-2.2. Умеет обрабатывать, анализировать и обобщать полученную информацию с целью решения научных задач.

- ПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области математического и компьютерного моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Компьютерное моделирование стратифицированных сред относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- изложение вопросов компьютерного анализа математических моделей стратифицированных сред.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение математических моделей стратифицированных сред.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.09 ПОЛУГРУППЫ ЛИНЕЙНЫХ ОГРАНИЧЕННЫХ ОПЕРАТОРОВ

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математического моделирования.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

ПК-2.1 Владеет навыками анализа научно-технической литературы по тематике проводимых исследований на русском и других языках.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Полугруппы линейных ограниченных операторов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- знакомство студентов с основами теории полугрупп линейных ограниченных операторов в банаховом пространстве.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение равномерно непрерывных полугрупп, сильно непрерывных полугрупп, аналитических полугрупп и их использование для решения задач математической физики.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.01.01 ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математического моделирования.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Топологические методы в математической физике относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- освоение различных топологических методов, применяемых в математической физике,

- изучение областей применения в математической физике топологических методов.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение понятия фундаментальной группы и общего понятия гомотопической группы топологического пространства,
- изучение понятия степени непрерывного отображения топологических пространств,
- изучение понятий топологического индекса особой точки векторного поля и топологического индекса особой точки пары векторных полей (на многообразии с краем).

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.01.02 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ НА БАНАХОВЫХ МНОГООБРАЗИЯХ

Общая трудоемкость дисциплины – 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математического моделирования.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Моделирование систем на банаховых многообразиях относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Дать студентам возможность изучить методы нелинейного функционального анализа и продемонстрировать некоторые их применения.

Задачи учебной дисциплины:

изучить следующие разделы нелинейного функционального анализ и его применений:

SC^r -гладкие банаховы пространства.

Линейные и нелинейные фредгольмовы отображения.

Фредгольмовы функционалы.

SC^r –функции на банаховых пространствах, $r \geq 2$.

Гладкие банаховы многообразия и их морфизмы.

SC^r –многообразия и SC^r –отображения.

Подмногообразия. SC^r –расслоения и их морфизмы.

Анализ информационных данных.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.02.01 КАЧЕСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ФУНКЦИИ ГРИНА РАЗНОПОРЯДКОВЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ НА ГРАФАХ

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

- ПК-2.1. Владеет навыками анализа научно-технической литературы по тематике проводимых исследований на русском и других языках.

- ПК-2.2. Умеет обрабатывать, анализировать и обобщать полученную информацию с целью решения научных задач.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Качественные свойства функции Грина разнопорядковых краевых задач на графах относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

Изучение качественных свойств функции Грина разнопорядковых краевых задач на графах.

Задачи учебной дисциплины:

Подробно изучить свойства функции Грина для указанных краевых задач.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.02.02 КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

- ПК-2.1. Владеет навыками анализа научно-технической литературы по тематике проводимых исследований на русском и других языках.

- ПК-2.2. Умеет обрабатывать, анализировать и обобщать полученную информацию с целью решения научных задач.

- ПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области математического и компьютерного моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Компьютерные технологии в науке и производстве относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями и методами компьютерных технологий в науке и производстве.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных методов компьютерных технологий в науке и производстве,
- изучение основных направлений развития методов компьютерных технологий в науке и производстве.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.ДВ.03.01 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математического моделирования.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

- ПК-2.2. Умеет обрабатывать, анализировать и обобщать полученную информацию с целью решения научных задач.

- ПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области математического и компьютерного моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Теоретические основы математического моделирования относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории моделирования.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных понятий теории моделирования;
- изучение основных направлений развития современной теории моделирования.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.ДВ.03.02 ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ С ПОМОЩЬЮ ПРОЕКЦИОННО-СЕТОЧНЫХ МЕТОДОВ

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы.

- ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математического моделирования.

- ПК-1.2. Умеет использовать соответствующие базовые знания при проведении научно-исследовательских работ.

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов.

- ПК-2.2. Умеет обрабатывать, анализировать и обобщать полученную информацию с целью решения научных задач.

- ПК-2.3. Имеет практический опыт исследований в конкретной области математического и компьютерного моделирования.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Исследование моделей математической физики с помощью проекционно-сеточных методов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1. Дисциплины по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с проекционными и проекционно-сеточными методами решения уравнений математической физики.

Задачи учебной дисциплины:

- теории проекционных методов решения задач математической физики;

- метода конечных элементов с оценками погрешностей;

- проекционных и проекционно-сеточных методов решения задач математической физики.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

ФТД.01 Исследования компьютерными методами колебательных процессов

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Исследования компьютерными методами колебательных процессов» относится к блоку Факультативы.

Цели и задачи учебной дисциплины: Развитие способностей самостоятельно создавать математические модели колебательных явлений, исследовать их с применением современной вычислительной техники и интерпретировать получаемые результаты на основе общих закономерностей колебательных явлений в системах различной физической природы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

ФТД.02 Введение в финансовую математику

Общая трудоемкость дисциплины – 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Введение в финансовую математику» относится к блоку Факультативы.

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины: ознакомить студентов с постановками и методами решения задач финансовой математики, развитие у студентов базовых теоретико-вероятностных знаний о случайных процессах в экономике и финансах, а также, формирование практических навыков применения стохастических методов и моделей и экономической интерпретации полученных результатов.

Задачи дисциплины: освоение студентами основ теории случайных процессов в экономике и финансах; приобретение практических навыков применения стохастических методов для расчета соответствующих непрерывных экономико-математических моделей; приобретение умения интерпретировать полученные математические результаты для прогноза и объяснения экономических эффектов и управления экономическими системами

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б2.О.01(У) Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость практики 6 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства

ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.

ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках. Место практики в структуре ОПОП: Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы относится к обязательной части Блока 2.

Целью учебной практики является получение первичных навыков научно-исследовательской работы.

Задачами учебной практики являются приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, навыков научного мышления и опыта профессиональной деятельности. Освоение принципов и методов научного исследования в сфере математики. Формирование умения работать с научно литературой, критически осмысливать и обобщать изученный материал, ставить и решать научные и практические проблемы.

Тип практики (ее наименование): учебная .

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

Разделы (этапы) практики:

1. Организационный. – Инструктаж по технике безопасности. Определение основ научно – исследовательской работы. Освоение научно- методической литературы.

2. Подготовительный. – Постановка задачи научным руководителем. Составление плана работы в течение практики.

3. Исследовательский. – Разделение исследовательских задач на две группы: сбор эмпирических научных данных; интерпретация собранных данных, выработка гипотезы плана работы, определение композиции изложения, соотношения теоретических положений.

4. Заключительный. – Оформление результатов. Составление отчета по практике. Выступление на кафедральном семинаре по итогам практики.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

Б2.О.02(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость практики 14 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-2 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

ОПК-3 Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства

ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.

ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

Место практики в структуре ОПОП: Производственная практика, научно-исследовательская работа относится к обязательной части Блока 2.

Целью учебной практики является получение первичных навыков научно-исследовательской работы.

Задачами учебной практики являются приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, навыков научного мышления и опыта профессиональной деятельности. Освоение принципов и методов научного исследования в сфере математики. Формирование умения работать с научно литературой, критически осмысливать и обобщать изученный материал, ставить и решать научные и практические проблемы.

Тип практики (ее наименование): производственная .

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

Разделы (этапы) практики:

1. Организационный. – Организационное собрание. Ознакомление с программой научно-исследовательской практики. Составление индивидуального плана работы студента на время прохождения практики отчета на кафедральной конференции.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

Б2.В.01(Н) Производственная практика, научно-исследовательская работа

Общая трудоемкость практики 8 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ОПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Имеет навыки решения актуальных и значимых проблем прикладной и компьютерной математики.

ОПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов

ОПК-2.1. Владеет навыками создания и исследования новых математических моделей в естественных науках.

ОПК-2.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-2.3. Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания.

ОПК-3 Способен выбирать методы и описывать процесс исследования, формулировать выводы и оформлять результаты научно-исследовательских работ

ОПК-3.1. Обладает фундаментальными знаниями в области прикладного программирования и информационных технологий.

ОПК-3.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения программных средств, используемых при построении математических моделей в естественных науках.

Место практики в структуре ОПОП: Производственная практика, научно-исследовательская работа относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2.

Целью учебной практики является получение первичных навыков научно-исследовательской работы.

Задачами учебной практики являются приобретение магистрантами практических навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, навыков научного мышления и

опыта профессиональной деятельности. Освоение принципов и методов научного исследования в сфере математики. Формирование умения работать с научно литературой, критически осмысливать и обобщать изученный материал, ставить и решать научные и практические проблемы.

Тип практики (ее наименование): производственная .

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

Разделы (этапы) практики:

1. Организационный. – Организационное собрание. Ознакомление с программой научно-исследовательской практики. Составление индивидуального плана работы студента на время прохождения практики отчета на кафедральной конференции.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

Б2.В.02(Пд) Производственная практика, преддипломная

Общая трудоемкость практики 5 з.е.

Практика направлена на формирование следующих компетенций с указанием кодов индикаторов их достижения:

ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские разработки в области математического моделирования физических и экономических процессов методами функционального анализа, а также реализовывать программно соответствующие математические алгоритмы

ПК-1.1. Имеет глубокие знания базовых математических дисциплин и проявляет высокую степень их понимания.

ПК-1.2. Умеет решать математические задачи высокого уровня сложности, требующие нестандартного подхода и некоторой оригинальности мышления.

ПК-1.3. Обладает видением прикладного аспекта изучаемых дисциплин; способен применять базовые знания для решения задач прикладного характера.

ПК-2 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области математического и компьютерного моделирования различных процессов

ПК-2.1. Знает, как формулировать на математическом языке задачи поставленные в нематематических терминах, и использовать это для их решения.

ПК-2.2. Умеет применять полученные в процессе обучения знания на практике.

ПК-2.3. Обладает способностью составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить способы их решений, интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата.

ПК-3 Способен выбирать методы и описывать процесс исследования, формулировать выводы и оформлять результаты научно-исследовательских работ

ПК-3.1. Знает о способах решения задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.

ПК-3.2. Умеет использовать математическое и компьютерное моделирование для решения профессиональных задач.

ПК-3.3. Имеет опыт в применении высокопроизводительных технологий в профессиональной деятельности.

Место практики в структуре ОПОП: Производственная практика, преддипломная относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2.

Целью производственной практики является подготовка выпускной квалификационной работы.

Задачами производственной практики являются:

приобретение навыков комплексного изучения исследуемого объекта в соответствии с темой дипломного проекта; умение выявлять основные, специфические характеристики объекта и факторы, влияющие на его состояние; умение проводить сбор, обобщение и систематизацию научно-исследовательского материала в соответствии с индивидуальным заданием; приобретение практических навыков, знаний и умений по профессии; овладение студентами первоначальным профессиональным опытом.

Тип практики (ее наименование): производственная.

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

Разделы (этапы) практики:

1. Организационный. – Организационное собрание. Ознакомление с программой научно-исследовательской практики. Составление индивидуального плана работы студента на время прохождения практики отчета на кафедральной конференции.

Форма промежуточной аттестации — зачет с оценкой.

Приложение 8

Материально-техническое обеспечение

основной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры

02.04.01 Математика и компьютерные науки

– профиль Математическое и компьютерное моделирование

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<p>Программирование криптографических алгоритмов</p> <p>Математические модели сетевых технических систем</p> <p>Компьютерное моделирование стратифицированных сред</p> <p>Компьютерные технологии в науке и производстве</p> <p>Исследования компьютерными методами колебательных процессов (лек)</p> <p>Теория экстремальных задач и приложения</p> <p>Учебная практика по получению первичных навыков научной исследовательской работы</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>	Лаборатория 40/4	Специализированная мебель, кондиционер (2 шт.), доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Kraftway Credo) (19 шт.)	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020);</p> <p>MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19);</p> <p>LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/);</p> <p>Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php);</p> <p>Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html);</p> <p>NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html);</p> <p>Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://docs.python.org/3/license.html);</p> <p>Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/);</p> <p>Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://inkscape.org/about/license/);</p> <p>MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying);</p> <p>TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/);</p> <p>Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html);</p> <p>Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html);</p> <p>1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_license.htm);</p> <p>Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия</p>

				<p>https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html);</p> <p>AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/);</p> <p>WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/);</p> <p>7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7zip.org/license.txt);</p> <p>Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/);</p> <p>VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html);</p> <p>VirtualBox (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)</p>
2	<p>Программирование криптографических алгоритмов</p> <p>Математические модели сетевых технических систем</p> <p>Компьютерное моделирование стратифицированных сред</p> <p>Компьютерные технологии в науке и производстве</p> <p>Исследования компьютерными методами колебательных процессов (лек)</p> <p>Теория экстремальных задач и приложения</p> <p>Учебная практика по получению первичных навыков научной исследовательской работы</p> <p>Производственная</p>	Лаборатория 508	<p>Специализированная мебель, кондиционер, доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Arbyte Tempo) (2 шт.), компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Arbyte Quint) (6 шт.)</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020);</p> <p>MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19);</p> <p>LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/);</p> <p>Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php);</p> <p>Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html);</p> <p>NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html);</p> <p>Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://docs.python.org/3/license.html);</p> <p>Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/);</p> <p>Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия:</p>

	<p>практика, научно-исследовательская работа</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы</p>			<p>https://inkscape.org/about/license/); MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying); TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/); Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html); Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html); Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html); WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/); 7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7-zip.org/license.txt); Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/); VirtualBox (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)</p>
3	<p>Программирование криптографических алгоритмов</p> <p>Математические модели сетевых технических систем</p> <p>Компьютерное моделирование стратифицированных сред</p> <p>Компьютерные технологии в науке и производстве</p> <p>Исследования компьютерными методами колебательных процессов (лек)</p> <p>Теория экстремальных задач и приложения</p> <p>Учебная практика по</p>	Лаборатория 501	<p>Специализированная мебель, кондиционер, доска маркерная, проектор, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Arbyte Quint) (16 шт.)</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19); LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/); Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php); Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html); NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html); Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия:</p>

	<p>получению первичных навыков научной исследовательской работы</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы</p>			<p>https://docs.python.org/3/license.html);</p> <p>Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/);</p> <p>Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://inkscape.org/about/license/);</p> <p>MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying);</p> <p>TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/);</p> <p>Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html);</p> <p>Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html);</p> <p>1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_license.htm);</p> <p>Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html);</p> <p>WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/);</p> <p>7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7zip.org/license.txt);</p> <p>Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/);</p> <p>VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html)</p>
4	<p>Программирование криптографических алгоритмов</p> <p>Математические модели сетевых технических систем</p> <p>Компьютерное моделирование стратифицированных сред</p> <p>Компьютерные технологии в науке и производстве</p>	Лаборатория 310 «Моделирования и проектирования информационных и аналитических систем»	Специализированная мебель, кондиционер, доска маркерная, проектор, экран на треноге, интерактивный стол (50" BM Group), принтер/сканер/копир, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Kraftway Credo) (12 шт.)	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020);</p> <p>MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19);</p> <p>LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/);</p> <p>Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php);</p> <p>Free Pascal (GNU General Public License</p>

	<p>Исследования компьютерными методами колебательных процессов (лек)</p> <p>Теория экстремальных задач и приложения</p> <p>Учебная практика по получению первичных навыков научной исследовательской работы</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>			<p>(GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html); NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html); Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://docs.python.org/3/license.html); Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/); Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://inkscape.org/about/license/); MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying); TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/); Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html); Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html); 1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_licence.htm); Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html); Deductor Academic (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://basegroup.ru/system/files/documentation/licence-deductor-academic-20160322.pdf); WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/); 7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7zip.org/license.txt); Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/); VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html); VirtualBox (GNU General Public License</p>
--	---	--	--	--

				(GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ
5	<p>Программирование криптографических алгоритмов</p> <p>Математические модели сетевых технических систем</p> <p>Компьютерное моделирование стратифицированных сред</p> <p>Компьютерные технологии в науке и производстве</p> <p>Исследования компьютерными методами колебательных процессов (лек)</p> <p>Теория экстремальных задач и приложения</p> <p>Учебная практика по получению первичных навыков научной исследовательской работы</p> <p>Производственная практика, научно-исследовательская работа</p> <p>Производственная практика, преддипломная</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы</p>	Лаборатория 312 «Технологий и программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности»	Специализированная мебель, кондиционер (1 шт.), доска маркерная, проектор, интерактивная панель (86" BM Group), принтер/сканер/копир (Kyocera TASKalfa 181), компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Core i3) (13 шт.)	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020);</p> <p>MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19);</p> <p>LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/);</p> <p>Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php);</p> <p>Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html);</p> <p>NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html);</p> <p>Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://docs.python.org/3/license.html);</p> <p>Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/);</p> <p>Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://inkscape.org/about/license/);</p> <p>MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying);</p> <p>TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/);</p> <p>Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html);</p> <p>Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html);</p> <p>1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatje/questions_license.htm);</p> <p>Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html);</p> <p>AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или</p>

				<p>свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/); Deductor Academic (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://basegroup.ru/system/files/documentation/licence-deductor-academic-20160322.pdf); WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/); 7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7zip.org/license.txt); Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/); VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html); VirtualBox (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ); Android (Apache License (AOSP), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://source.android.com/setup/start/licenses)</p>
6	<p>Профессиональное общение на иностранном языке Коммуникативные технологии профессионального общения Теория и практика аргументации Проектный менеджмент Традиции и национальные приоритеты культуры современной России Современные теории и технологии развития личности Современные методы математического моделирования История и методология математики Динамический хаос Программирование криптографических алгоритмов Моделирование ди-</p>	<p>190, 193, 225, 227, 304, 305, 306, 314, 315, 318, 319, 320, 321, 323, 325, 329, 335, 337, 345, 428, 430, 435, 436, 437, 439, 477, 478, 480</p>	<p>Специализированная мебель.</p>	

<p> наимических процес- сов Вариационные мето- ды в естествознании Дифференциальные уравнения неразре- шенные относительно производной Нелокальные краевые задачи Теория экстремаль- ных задач и прило- жения </p> <p> Алгоритмы расчета волновых процессов в сетях Методы функций Грина исследования краевых задач Разрешимость не- гладких моделей кра- евых задач Теория всплесков Математические мо- дели сетевых техни- ческих систем Системы с диодными нелинейностями Элементы математи- ческого моделирова- ния фондового рынка Компьютерное моде- лирование стратифи- цированных сред Полугруппы линей- ных ограниченных операторов Топологические ме- тоды в математиче- ской физике Моделирование си- стем на банаховых многообразиях Качественные свой- ства функции Грина разнопорядковых краевых задач на графах Компьютерные тех- нологии в науке и производстве Теоретические осно- вы математического моделирования Исследование моде- лей математической физики с помощью проекционно - сеточ- ных методов </p> <p> Исследования ком- </p>			
---	--	--	--

	пьютерными методами колебательных процессов Введение в финансовую математику			
--	---	--	--	--

Материальное обеспечение для самостоятельной работы:

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1		Лаборатория 40/4	Специализированная мебель, кондиционер (2 шт.), доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Kraftway Credo) (19 шт.)	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020);</p> <p>MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19);</p> <p>LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/);</p> <p>Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php);</p> <p>Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html);</p> <p>NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html);</p> <p>Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://docs.python.org/3/license.html);</p> <p>Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/);</p> <p>Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://inkscape.org/about/license/);</p> <p>МikTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying);</p> <p>TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/);</p> <p>Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html);</p> <p>Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html);</p> <p>1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_licen.html);</p> <p>Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия</p>

				<p>https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html);</p> <p>AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/);</p> <p>WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/);</p> <p>7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7-zip.org/license.txt);</p> <p>Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/);</p> <p>VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html);</p> <p>VirtualBox (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)</p>
2		Лаборатория 508	<p>Специализированная мебель, кондиционер, доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Arbyte Tempo) (2 шт.), компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Arbyte Quint) (6 шт.)</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020);</p> <p>MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19);</p> <p>LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/);</p> <p>Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php);</p> <p>Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html);</p> <p>NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html);</p> <p>Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://docs.python.org/3/license.html);</p> <p>Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/);</p> <p>Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия:</p>

				<p>https://inkscape.org/about/license/); MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying); TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/); Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html); Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html); Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html); WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/); 7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7-zip.org/license.txt); Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/); VirtualBox (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)</p>
3		Лаборатория 501	Специализированная мебель, кондиционер, доска маркерная, проектор, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Arbyte Quint) (16 шт.)	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19); LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/); Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php); Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html); NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html); Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия:</p>

				<p>https://docs.python.org/3/license.html); Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/); Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://inkscape.org/about/license/); MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying); TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/); Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html); Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html); 1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_license.htm); Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html); WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/); 7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7-zip.org/license.txt); Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/); VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html)</p>
4		Лаборатория 310 «Моделирования и проектирования информационных и аналитических систем»	Специализированная мебель, кондиционер, доска маркерная, проектор, экран на треноге, интерактивный стол (50" BM Group), принтер/сканер/копир, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Kraftway Credo) (12 шт.)	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19); LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/); Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php); Free Pascal (GNU General Public License</p>

				<p>(GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html); NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html); Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://docs.python.org/3/license.html); Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/); Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://inkscape.org/about/license/); MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying); TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/); Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html); Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html); 1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_licen ce.htm); Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html); Deductor Academic (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://basegroup.ru/system/files/documentation/licence-deductor-academic-20160322.pdf); WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/); 7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7-zip.org/license.txt); Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/); VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html); VirtualBox (GNU General Public License</p>
--	--	--	--	--

				(GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ
5		Лаборатория 312 «Технологий и программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности»	Специализированная мебель, кондиционер (1 шт.), доска маркерная, проектор, интерактивная панель (86" VM Group), принтер/сканер/копир (Kyocera TASKalfa 181), компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Core i3) (13 шт.)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (сублицензионный контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19); LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://ru.libreoffice.org/about-us/license/); Lazarus (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.lazarus-ide.org/index.php); Free Pascal (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.freepascal.org/faq.html); NetBeans IDE (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://netbeans.org/cddl-gplv2.html); Python 2/3 (Python Software Foundation License (PSFL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://docs.python.org/3/license.html); Gimp (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.gimp.org/about/); Inkscape (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://inkscape.org/about/license/); MiKTeX (Free Software Foundation (FSF), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://miktex.org/copying); TeXstudio (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://texstudio.org/); Maxima (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://maxima.sourceforge.net/faq.html); Denwer (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: http://www.denwer.ru/faq/other.html); 1С: Предприятие 8 (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://v8.1c.ru/predpriyatie/questions_license.htm); Foxit Reader (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия https://www.foxitsoftware.com/pdf-reader/eula.html); AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или

				<p>свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/); Deductor Academic (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://basegroup.ru/system/files/documentation/licence-deductor-academic-20160322.pdf); WinDjView (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://windjview.sourceforge.io/ru/); 7-Zip (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.7zip.org/license.txt); Mozilla Firefox (Mozilla Public License (MPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.mozilla.org/en-US/MPL/); VMware Player (бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.vmware.com/download/open_source.html); VirtualBox (GNU General Public License (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ); Android (Apache License (AOSP), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://source.android.com/setup/start/licenses)</p>
6		190, 193, 225, 227, 304, 305, 306, 314, 315, 318, 319, 320, 321, 323, 325, 329, 335, 337, 345, 428, 430, 435, 436, 437, 439, 477, 478, 480	Специализированная мебель.	