МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом ФГБОУ ВО «ВГУ»
от 31.08.2019 г. протокол № 7

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования

01.03.01 Математика

Профиль подготовки: Математические модели гидродинамики

Уровень высшего образования: Бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

СОГЛАСОВАНО
Представитель работодателя начальник отдела АО «Концерн «Созвездие»»
д.ф.-м.н., Костин Д.В.

Воронеж 2019

Утверждение изменений в ОПОП для реализации в 20__/20__ учебном году

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

1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению подготовки/специальности 01.03.01 Математика представляет собой комплекс основных характеристик, включая учебно-методическую документацию (формы, срок обучения, задачи профессиональной деятельности, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин (модулей)/практик с оценочными материалами, программу государственной итоговой аттестации, иные методические материалы), определяющую объемы и содержание образования данного уровня, планируемые результаты освоения, условия осуществления образовательной деятельности (материально-техническое, учебно-методическое, кадровое и финансовое обеспечение).

1.1. Нормативные документы

– Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Устав ФГБОУ ВО «ВГУ»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки/специальности 01.03.01 Математика высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от «10» января 2018 г. № 8 (далее – ФГОС ВО); ;

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка Университета и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;

– Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

1.2 Перечень сокращений, используемых в ОПОП

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение;

УК - универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКО - профессиональные компетенции обязательные;

ПКР - профессиональные компетенции рекомендуемые;

ПКВ - профессиональные компетенции, установленные вузом (вузовские);

ПООП - примерная основная образовательная программа;

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа;

ОТФ - обобщенная трудовая функция;

ТФ - трудовая функция;

ТД - трудовое действие;

ПС – профессиональный стандарт

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 01 Образование и наука

– 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем; в сфере создания информационных ресурсов в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет")

– 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

Тип задач профессиональной деятельности выпускников:

– научно-исследовательский

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

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

педагогический, научно-исследовательский.

Основным(и) объектом(ами) профессиональной деятельности выпускников является:

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.

Образовательные программы и образовательный процесс в системе специального профессионального образования и дополнительного образования.

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.

2.2. Перечень профессиональных стандартов

Перечень используемых профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки/специальности 01.03.01 Математика и используемых при формировании ОПОП приведен в приложении 1.

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

2.3. Задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники

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

Таблица 2.1

Область профессио-	Типы задач	Задачи профессио-	Объекты профес-

нальной деятельности (по Реестру Минтруда)	профессиональной деятельности	нальной деятельности	сиональной деятельности (или области знания)
01 Образование и наука	научно - исследовательский	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.	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.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	научно - исследовательский	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.	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 про-

			цессов, а также других процессов цифровой экономики

3. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

3.1. Профиль/специализация образовательной программы

Профиль образовательной программы в рамках направления подготовки/специальности – 01.03.01 Математика

3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: бакалавр

3.3. Объем программы

Объем программы составляет 231 зачетных единиц вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, по индивидуальному учебному плану.

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

3.4. Срок получения образования:

в очной форме обучения составляет 4 года (лет),

3.5 Минимальный объем контактной работы

Минимальный объем контактной работы по образовательной программе составляет 3955,04 часов.

3.6 Язык обучения

Программа реализуется на русском языке.

4. Планируемые результаты освоения ОПОП

4.1Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

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

Таблица 4.1

Категория универсальных компетенций	Код	Формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	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.
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели круг задач, соответствую-

		поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	щих требованиям правовых норм. УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм. УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм. 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 УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы. УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели. УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде. УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия. 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. УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат. УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.
Коммуникация	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 про-

			цессе 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 зыке УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	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). УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историко-культурное наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения. УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.
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	УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности. 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. УК-6.3 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, распределяет их на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и опреде-

			лением необходимых ресурсов для их выполнения. 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. УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма. УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. УК -7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности. УК-7.4 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. УК-7.5 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности. УК-7.6 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений); УК-8.2 Идентифицирует опасные и

			вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности; 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; УК-8.4 Готов принимать участие в оказании первой помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций; 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.

4.1.2. 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 применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук ОПК-1.2. Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики ОПК-1.3. Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2	Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ОПК-2.1. Оценивает основные принципы математических моделей ОПК-2.2. Выбирает необходимые методы исследования, модифицирует существующие и разрабатывает новые методы, исходя из задач конкретного исследования

			ОПК-2.3. Применяет полученные результаты, представляет итоги проделанной
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-3	Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	ОПК-3.1. Применяет основные понятия, категории педагогики, психологии и методики преподавания; современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа ОПК-3.2. Анализирует и обобщает педагогический опыт, формулирует и решает задачи, возникающие в ходе преподавательской деятельности ОПК-3.3. Осуществляет педагогическую деятельность в сфере среднего общего образования и программам среднего специального образования.
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты, отчеты, библиографии ОПК-4.2. Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-4.3. Применяет навыки информационно-коммуникационных технологий для создания и обработки информации

4.1.3 Профессиональные компетенции выпускников, установленные вузом и индикаторы их достижения

Таблица 4.5

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)
Научно-исследовательская	Образование и наука, сквозные виды деятельности		ПКВ-1 Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в математической гидродинамике.	ПКВ-1.1 Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики ПКВ-1.2. Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности ПКВ-1.3. Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике	Профессиональный стандарт 40.011
Научно-исследовательская			ПКВ-2 Умение оформлять результаты научно-исследовательских работ	ПКВ-2.1. Структурирует и представляет собой результаты научно-исследовательских работ ПКВ-2.2. Анализирует и обобщает результаты математических доказательств, сформулированных научных утверждений ПКВ-2.3. Осуществляет сбор научной информации, участвует в научных дискуссиях, готовит обзоры, составляет рефераты, отчеты, выступает с докладами и сообщениями	Профессиональный стандарт 40.011
Научно-исследовательская			ПКВ-3 Внедрение результатов исследований и разработок при исследовании	ПКВ-3.1. Обладает знаниями результатов и разработок при исследовании новых задач	Профессиональный стандарт 40.011

			новых задач математической гидродинамики	математической гидродинамики ПКВ-3.2. Использует результаты и методы исследовании новых задач математической гидродинамики ПКВ-3.3 Анализирует и обобщает результаты исследований и методы исследования новых задач математической гидродинамики	
Научно-исследовательская			ПКВ-4 Подготовка и составление планов и методических программ исследований по задачам математической гидродинамики.	ПКВ-4.1. Осуществляет сбор научной информации, готовит отчеты, планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики ПКВ-4.2. Анализирует и обобщает планы научно-исследовательских работ по задачам математической гидродинамики с учетом современных тенденций развития науки ПКВ-4.3. Составляет планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики в ключе современного мирового уровня развития науки	Профессиональный стандарт 40.011

5. Структура и содержание ОПОП
5.1 Структура и объем ОПОП

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

Программа бакалавриата включает следующие блоки:

Таблица 5.1

Структура программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	219 з.е.
	в т.ч. дисциплины (модули) обязательной части	181 з.е
Блок 2	Практика	15 з.е.
	в т.ч. практики обязательной части	6 з.е.
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 з.е.
Объем программы		240 з.е.

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

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

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП приведена в приложении 3 (шаблон с примером заполнения).

В Блок 2 Практика включены следующие виды практик – учебная и производственная. В рамках ОПОП проводятся следующие практики: учебная практика, педагогическая и производственная практика, педагогическая. Формы, способы и порядок проведения практик устанавливаются соответствующим Положением о порядке проведения практик.

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

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет 80,4 % общего объема программы бакалавриата, что соответствует п. 2.9 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). (Приложение 4)

5.3Учебный план

Документ, определяющий перечень дисциплин (модулей), практик, их объем (в зачетных единицах и академических часах), распределение по семестрам, по видам работ (лекции,

практические, лабораторные, самостоятельная работа), наличие курсовых работ, проектов, форм промежуточной аттестации. (Приложение 5)

5.4 Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей), практик

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

Рабочие программы выставляются в интрасети ВГУ. Каждая рабочая программа обязательно содержит оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), 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 бакалавриата, программам специалитета и 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 (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

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

доступ к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

перечни ЭБС приведены в рабочих программах дисциплин и программах практик.

6.2 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение программы

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

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

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

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

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

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

6.3 Кадровые условия реализации программы

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

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

100% 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. 4.4.3 ФГОС ВО.

8% 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. 4.4.4 ФГОС ВО.

78% процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень и (или) ученое звание, что соответствует п. 4.4.5 ФГОС ВО.

6.4Финансовые условиям реализации программы

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

6.5. Оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Положение о независимой оценке качества образования в Воронежском государственном университете

Разработчики ОПОП:

Декан факультета _____ Баев А.Д.

Руководитель (куратор) программы заведующий кафедры
алгебры и математических методов гидродинамики _____ Звягин В.Г.

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

Приложение 1

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом направления 01.03.01 Математика , используемых при разработке образовательной программы "Математические модели гидродинамики"

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
1.	40.011	Профессиональный стандарт «СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21.03.2014 г., регистрационный № 31692)

Приложение 2

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы 01.03.01 Математика уровня бакалавриат по направлению подготовки Математические модели гидродинамики

Код и наименование профессионального стандарта	**Обобщенные трудовые функции**			**Трудовые функции**	
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код
40.011 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	A	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	*5*	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5
				Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	A/03.5
	B	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	*6*	Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)	B/01.6
				Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	B/02.6
				Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	B/013.6
	C	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	C/01.6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	C/02.6

Приложение 3

Матрица соответствия компетенций, индикаторов их достижения и элементов ОПОП

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	ПКВ-1.1; ПКВ-4.1; УК-7.1; УК-3.1; ОПК-3.1; ОПК-1.1; ОПК-2.1; ПКВ-2.1; ОПК-4.1; ПКВ-3.1; УК-1.1; УК-6.1; УК-2.1; УК-8.1; УК-4.1; УК-5.1; УК-8.2; УК-5.2; ПКВ-3.2; ОПК-4.2; ОПК-2.2; ПКВ-2.2; УК-2.2; УК-1.2; УК-3.2; ПКВ-1.2; УК-4.2; УК-6.2; ОПК-3.2; УК-7.2; О
Б1.О	Обязательная часть	УК-7.1; ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-2.1; УК-1.1; ОПК-3.1; УК-5.1; УК-4.1; УК-8.1; УК-5.2; УК-8.2; УК-7.2; УК-1.2; ОПК-4.2; ОПК-1.2; ОПК-3.2; ОПК-2.2; ОПК-4.3; ОПК-3.3; ОПК-1.3; УК-7.3; ОПК-2.3; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5; УК-4.5
Б1.О.01	Философия	УК-1.1; УК-1.2; УК-5.2
Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	УК-5.1
Б1.О.03	Иностранный язык	УК-4.1; УК-4.5
Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3; УК-8.4; УК-8.5
Б1.О.05	Физическая культура и спорт	УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3
Б1.О.06	Аналитическая геометрия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.07	Математический анализ	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.08	Алгебра	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.09	Математическая логика	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.10	Технология программирования и работа на ЭВМ	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.11	Дифференциальные уравнения	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.12	Дифференциальная геометрия и топология	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.13	Современные методы геометрии и анализа	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.14	Комплексный анализ	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.15	Функциональный анализ	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.16	Дискретная математика	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.17	Теория вероятностей	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.18	Действительный анализ	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.19	Практикум на ЭВМ	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.20	Теоретическая механика	ОПК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
Б1.О.21	Математические модели механических сис-	ОПК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3

	тем	
Б1.О.22	Уравнения с частными производными	ОПК-1.1; ОПК-1.2; УК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.23	Метод Фурье	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.24	Случайные процессы	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.25	Методы оптимизаций	ОПК-2.1; ОПК-1.1; ОПК-2.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.3
Б1.О.26	Универсальные математические пакеты	ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3
Б1.О.27	Методика преподавания математики и информатики	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.О.28	Методика решения задач с параметрами при подготовке к ЕГЭ профильного уровня	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б1.О.29	Численные методы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.30	Математическая статистика	ОПК-1.1; УК-1.1; УК-1.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.31	Теория чисел	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
Б1.О.32	Информационная безопасность	ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-4.3
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПКВ-1.1; ПКВ-3.1; ПКВ-2.1; УК-6.1; УК-3.1; УК-2.1; УК-4.1; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ-3.2; ПКВ-1.2; УК-5.2; УК-4.2; УК-2.2; УК-3.2; УК-6.2; ПКВ-2.2; ПКВ-2.3; УК-2.3; УК-4.3; УК-3.3; ПКВ-1.3; УК-6.3; УК-5.3; ПКВ-3.3; ПКВ-4.3; УК-4.4; УК-2.4; УК-6.4; УК-7.4; УК-
Б1.В.01	Культурология	УК-5.2; УК-5.3
Б1.В.02	Управление проектами	УК-2.4; УК-2.5; УК-2.6
Б1.В.03	Деловое общение и культура речи	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; УК-4.4
Б1.В.04	Правоведение	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3
Б1.В.05	Психология личности и ее саморазвития	УК-6.1; УК-3.1; УК-3.2; УК-6.2; УК-3.3; УК-6.3; УК-6.4; УК-3.4; УК-6.5; УК-3.5; УК-6.6; УК-3.6
Б1.В.06	Педагогика	УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3; УК-3.4
Б1.В.07	Топологические методы нелинейного анализа	ПКВ-3.1; ПКВ-3.2; ПКВ-3.3
Б1.В.08	Многообразия, тензоры и дифференциальные формы	ПКВ-2.1; ПКВ-4.1; ПКВ-2.2; ПКВ-4.2; ПКВ-4.3; ПКВ-2.3
Б1.В.09	Приложения функционального анализа к проблемам гидродинамики	ПКВ-4.1; ПКВ-1.1; ПКВ-3.1; ПКВ-2.1; ПКВ-4.2; ПКВ-1.2; ПКВ-2.2; ПКВ-3.2; ПКВ-3.3; ПКВ-4.3; ПКВ-1.3; ПКВ-2.3
Б1.В.10	Теория Лере - Шаудера, её обобщения и приложения	ПКВ-4.1; ПКВ-3.1; ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-3.2; ПКВ-4.2; ПКВ-4.3; ПКВ-3.3; ПКВ-1.3
Б1.В.11	Математические модели физических процессов	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3
Б1.В.12	Latex	ПКВ-3.1; ПКВ-1.1; ПКВ-4.1; ПКВ-4.2; ПКВ-1.2; ПКВ-3.2; ПКВ-3.3; ПКВ-1.3; ПКВ-4.3

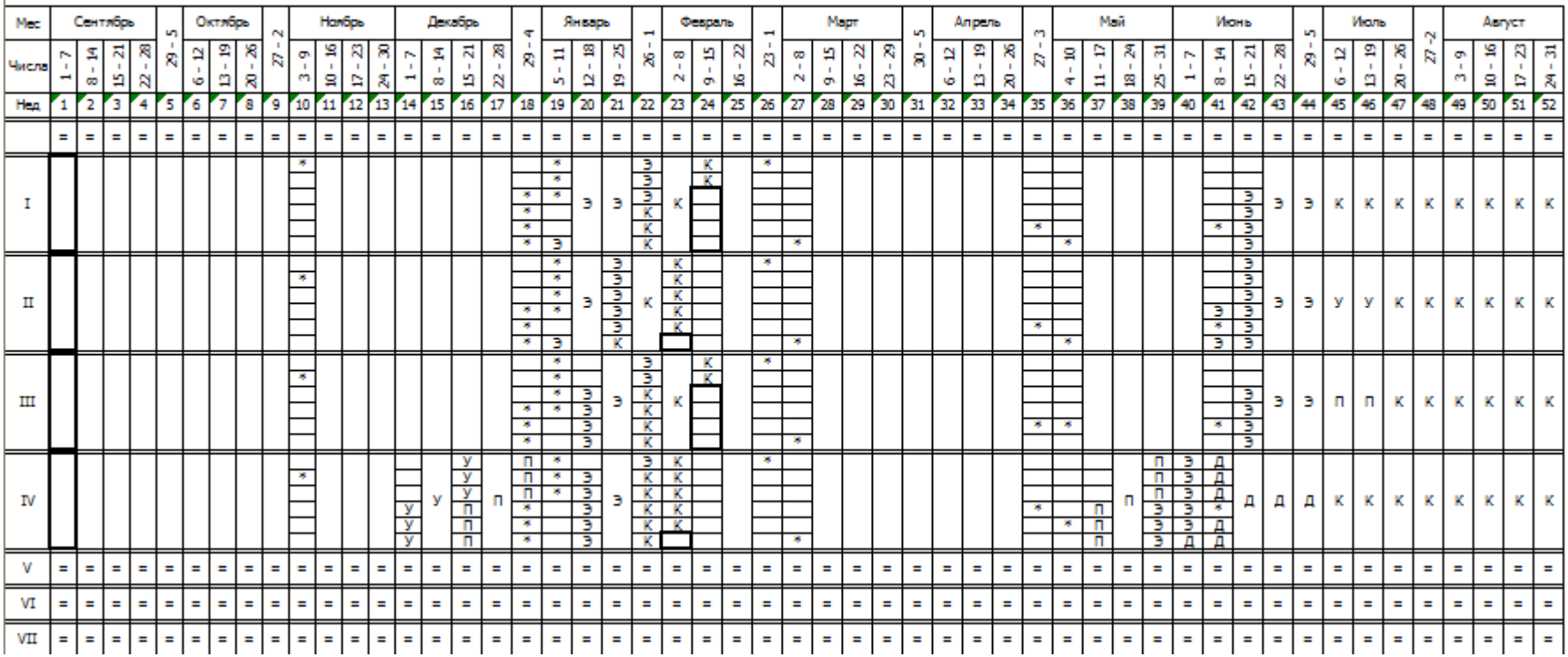
Б1.В.13	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	УК-7.4; УК-7.5; УК-7.6
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.01	ПКВ-1.1; ПКВ-4.1; ПКВ-1.2; ПКВ-4.2; ПКВ-4.3; ПКВ-1.3
Б1.В.ДВ.01.01	Методы решения геометрических задач	ПКВ-1.1; ПКВ-4.1; ПКВ-1.2; ПКВ-4.2; ПКВ-4.3; ПКВ-1.3
Б1.В.ДВ.01.02	Геометрические методы математической физики	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3
Б1.В.ДВ.01.03	Тренинг учебного взаимодействия для лиц с ограниченными возможностями здоровья	УК-5.3
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.02	ПКВ-4.1; ПКВ-1.1; ПКВ-4.2; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3; ПКВ-4.3
Б1.В.ДВ.02.01	Введение в стохастический анализ	ПКВ-4.1; ПКВ-1.1; ПКВ-4.2; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3; ПКВ-4.3
Б1.В.ДВ.02.02	Векторные поля на пространствах с границами	ПКВ-4.1; ПКВ-1.1; ПКВ-4.2; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3; ПКВ-4.3
Б1.В.ДВ.02.03	Тренинг общения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья	УК-5.3
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.03	ПКВ-3.1; ПКВ-1.1; ПКВ-3.2; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3; ПКВ-3.3
Б1.В.ДВ.03.01	Введение в многозначный анализ	ПКВ-3.1; ПКВ-1.1; ПКВ-3.2; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3; ПКВ-3.3
Б1.В.ДВ.03.02	Применение многозначных отображений в математической экономике	ПКВ-3.1; ПКВ-1.1; ПКВ-3.2; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3; ПКВ-3.3
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.04	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3
Б1.В.ДВ.04.01	Методы нелинейного анализа в задачах разрешимости уравнений гидродинамики	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3
Б1.В.ДВ.04.02	Неньютонова гидродинамика	ПКВ-1.1; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3
Б2	Практика	ПКВ-2.1; ПКВ-3.1; ПКВ-4.1; ОПК-3.1; ПКВ-1.1; ОПК-3.2; ПКВ-3.2; ПКВ-2.2; ПКВ-1.2; ПКВ-4.2; ОПК-3.3; ПКВ-2.3; ПКВ-1.3; ПКВ-4.3; ПКВ-3.3
Б2.О	Обязательная часть	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б2.О.01(У)	Учебная практика, педагогическая	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б2.О.02(П)	Производственная практика, педагогическая	ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	ПКВ-3.1; ПКВ-4.1; ПКВ-1.1; ПКВ-2.1; ПКВ-4.2; ПКВ-3.2; ПКВ-1.2; ПКВ-2.2; ПКВ-1.3; ПКВ-2.3; ПКВ-3.3; ПКВ-4.3
Б2.В.01(У)	Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	ПКВ-3.1; ПКВ-1.1; ПКВ-3.2; ПКВ-1.2; ПКВ-1.3; ПКВ-3.3
Б2.В.02(П)	Производственная практика, научно-исследовательская	ПКВ-3.1; ПКВ-4.1; ПКВ-1.1; ПКВ-2.1; ПКВ-4.2; ПКВ-3.2; ПКВ-1.2; ПКВ-2.2; ПКВ-1.3; ПКВ-2.3; ПКВ-3.3; ПКВ-4.3

Б3	Государственная итоговая аттестация	ОПК-2.1; ОПК-3.1; УК-8.1; ОПК-1.1; ПКВ-3.1; ПКВ-4.1; ОПК-4.1; ПКВ-1.1; УК-2.1; УК-3.1; ПКВ-2.1; УК-1.1; УК-6.1; УК-7.1; УК-4.1; УК-5.1; ПКВ-1.2; УК-1.2; ОПК-4.2; ПКВ-4.2; ПКВ-3.2; ПКВ-2.2; УК-8.2; ОПК-1.2; УК-3.2; УК-6.2; УК-5.2; УК-4.2; ОПК-2.2; ОПК-3.2;
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-2.1; ОПК-3.1; УК-8.1; ОПК-1.1; ПКВ-3.1; ПКВ-4.1; ОПК-4.1; ПКВ-1.1; УК-2.1; УК-3.1; ПКВ-2.1; УК-1.1; УК-6.1; УК-7.1; УК-4.1; УК-5.1; ПКВ-1.2; УК-1.2; ОПК-4.2; ПКВ-4.2; ПКВ-3.2; ПКВ-2.2; УК-8.2; ОПК-1.2; УК-3.2; УК-6.2; УК-5.2; УК-4.2; ОПК-2.2; ОПК-3.2;
ФТД	Факультативы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
ФТД.01	Дополнительные главы дифференциальных уравнений	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
ФТД.02	Некоторые специальные вопросы математического анализа	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
ФТД.03	Доп.главы уравнений с частными производными	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
ФТД.04	Дополнительные главы топологии	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
ФТД.05	Корректные задачи	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Приложение 4

Календарный график

Календарный учебный график



Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Курс 5			Курс 6			Курс 7			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение и рассредоточенные практики	17 3/6	17 1/6	34 4/6	17 3/6	17	34 3/6	18	17 1/6	35 1/6	14	13	27										131 2/6
Э	Экзаменационные сессии	2 4/6	2 4/6	5 2/6	2	3 2/6	5 2/6	2	2 4/6	4 4/6	2	1 2/6	3 2/6										18 4/6
У	Учебная практика					2	2				2		2										4
П	Производственная практика								2	2	2	2	4										6
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы											4	4										4
К	Каникулы	1 5/6	8	9 5/6	2	6	8	2	6	8	1 4/6	8	9 4/6										35 3/6
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1 2/6 (8	5/6 (5 дн)	2 1/6 (13	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	1 1/6 (7 дн)	5/6 (5 дн)	2 (12 дн)										8 3/6 (51
Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)		более 39 нед			более 39 нед			более 39 нед			более 39 нед			менее 12 нед			менее 12 нед			менее 12 нед			
Итого		23 2/6	28 4/6	**52**	22 5/6	29 1/6	**52**	23 2/6	28 4/6	**52**	22 5/6	29 1/6	**52**										208
Студентов											17												
Групп											2												

Приложение 5
Учебный план по курсам

№	Индекс	Наименование	Семестр 1										Семестр 2									
			Контроль	Академических часов							з.е.	Недель	Контроль	Академических часов							з.е.	Недель
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль		
ИТОГО (с факультативами)				**1134**							**31,5**	20 1/6		**1092**							**28,5**	19 5/6
ИТОГО по ОП (без факультативов)				**1134**							**31,5**			**1092**							**28,5**	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		**56,6**										**55,3**								
		ОП, факультативы (в период экз. сес.		**54**										**54**								
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.		**35,8**										**27,5**								
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.		**35,8**										**27,5**								
		Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)												**2,8**								
ДИСЦИПЛИНЫ				**1134**	**626**	**262**	**34**	**330**	**364**	**144**	**31,5**	ТО: 17 1/2 Э: 2 2/3		**1092**	**520**	**202**	**68**	**250**	**428**	**144**	**28,5**	ТО: 17 1/6 Э: 2 2/3
1	Б1.О.02	История (история России, всеобщая история)	Экз	**144**	68	34		34	40	36	4											
2	Б1.О.03	Иностранный язык	За	**54**	34			34	20		1,5		За	**54**	34			34	20		1,5	
3	Б1.О.05	Физическая культура и спорт	За	**72**	66	8		58	6		2											
4	Б1.О.06	Аналитическая геометрия	Экз За К(2)	**252**	118	50		68	98	36	7											
5	Б1.О.07	Математический анализ	Экз За К(2)	**252**	136	68		68	80	36	7		Экз За К(2)	**252**	136	68		68	80	36	7	
6	Б1.О.08	Алгебра	Экз За К(2)	**252**	136	68		68	80	36	7		Экз За К(2)	**288**	118	68		50	134	36	8	
7	Б1.О.09	Математическая логика											Экз К(2)	**180**	50	16		34	94	36	5	
8	Б1.О.10	Технология программирования и работа на ЭВМ	За К(2)	**108**	68	34	34		40		3		Экз За К(2)	**180**	102	34	68		42	36	5	
9	Б1.В.01	Культурология											За	**72**	32	16		16	40		2	
10	Б1.В.13	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту											За	**66**	48			48	18			
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(4) За(6) К(8)										Экз(4) За(6) К(8)									
ПРАКТИКИ		(План)																				
ГИА		(План)																				
КАНИКУЛЫ												1 5/6										8

№	Индекс	Наименование	Семестр 3									Семестр 4								
			Контроль	Академических часов						з.е.	Недель	Контроль	Академических часов						з.е.	Недель
				Всего	Конт такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль			Всего	Конт такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль	
ИТОГО (с факультативами)				1110							29	19 3/6		1254							33	22 2/6
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1074							28			1218							32	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		57,3										56,9								
		ОП, факультативы (в период экз. сес.		54										54								
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.		26										27								
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.		26										27								
		Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)		2,8										2,9								
ДИСЦИПЛИНЫ				1110	532	248	34	250	470	108	29	ТО: 17 1/2 Э: 2		1146	536	200	34	302	430	180	30	ТО: 17 Э: 3 1/3
1	Б1.О.03	Иностранный язык	За	72	34			34	38		2		Экз	108	34			34	38	36	3	
2	Б1.О.07	Математический анализ	Экз За К(2)	216	100	50		50	80	36	6		Экз За КР К(2)	252	136	68		68	80	36	7	
3	Б1.О.10	Технология программирования и работа на ЭВМ	За К(2)	144	68	34	34		76		4		Экз К(2)	144	68	34	34		40	36	4	
4	Б1.О.11	Дифференциальные уравнения	Экз За К(2)	288	136	68		68	116	36	8											
5	Б1.О.12	Дифференциальная геометрия и топология	Экз За К(2)	144	68	34		34	40	36	4											
6	Б1.О.13	Современные методы геометрии и анализа	За К	72	16	16			56		2											
7	Б1.О.14	Комплексный анализ											Экз За К(2)	252	102	34		68	114	36	7	
8	Б1.О.15	Функциональный анализ											За К(2)	144	68			68	76		4	
9	Б1.О.16	Дискретная математика											Экз К(2)	144	50	34		16	58	36	4	
10	Б1.В.02	Управление проектами	ЗаО	72	32	16		16	40		2											
11	Б1.В.13	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	За	66	48			48	18				За	66	48			48	18			
12	ФТД.01	Дополнительные главы дифференциальных уравнений	За	36	30	30			6		1											
13	ФТД.02	Некоторые специальные вопросы математического анализа											За	36	30	30			6		1	
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(3) За(8) ЗаО К(9)									Экз(5) За(5) КР К(10)										
ПРАКТИКИ		(План)												108	2			2	106		3	2
		Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы											За	108	2			2	106		3	2
ГИА		(План)																				
КАНИКУЛЫ												2										6

№	Индекс	Наименование	Семестр 5										Семестр 6									
			Контроль	Академических часов							з.е.	Недель	Контроль	Академических часов							з.е.	Недель
				Всего	Конт такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Конт такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль		
ИТОГО (с факультативами)				1110							29	20		1252							33	21 5/6
ИТОГО по ОП (без факультативов)				1110							29			1180							31	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		55,7										58,3								
		ОП, факультативы (в период экз. сес.		54										54								
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.		29										23,9								
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.		29										23,9								
		Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)		2,7										2,8								
ДИСЦИПЛИНЫ				**1110**	**570**	**252**	**36**	**282**	**432**	**108**	**29**	ТО: 18 Э: 2		**1144**	**518**	**240**	**34**	**244**	**482**	**144**	**30**	ТО: 17 1/6 Э: 2 2/3
1	Б1.О.01	Философия	Экз	144	54	36		18	54	36	4											
2	Б1.О.15	Функциональный анализ		54	18			18	36		1,5		Экз К(2)	126	50	34		16	40	36	3,5	
3	Б1.О.17	Теория вероятностей	Экз К(2)	144	72	36		36	36	36	4											
4	Б1.О.18	Действительный анализ	ЗаО К(2)	144	54	36		18	90		4											
5	Б1.О.19	Практикум на ЭВМ	К	72	36		36		36		2		ЗаО К	72	34		34		38		2	
6	Б1.О.20	Теоретическая механика	За К(2)	144	72	36		36	72		4		Экз К	108	32	16		16	40	36	3	
7	Б1.О.21	Математические модели механических систем											За К	72	34			34	38		2	
8	Б1.О.22	Уравнения с частными производными	За К(2)	90	72	36		36	18		2,5		Экз К(2)	162	68	34		34	58	36	4,5	
9	Б1.О.23	Метод Фурье											За К	72	32	16		16	40		2	
10	Б1.О.24	Случайные процессы											За К	72	32	16		16	40		2	
11	Б1.В.03	Деловое общение и культура речи											За	72	32	16		16	40		2	
12	Б1.В.05	Психология личности и ее саморазвития	ЗаО	72	54	18		36	18		2											
13	Б1.В.06	Педагогика											За	72	32	16		16	40		2	
14	Б1.В.07	Топологические методы нелинейного анализа	Экз К	108	54	36		18	18	36	3											
15	Б1.В.08	Многообразия, тензоры и дифференциальные формы	За К	72	36	18		18	36		2											
16	Б1.В.09	Приложения функционального анализа к проблемам гидродинамики											Экз КР К	108	32	16		16	40	36	3	
17	Б1.В.13	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	За	66	48			48	18				За	64	48			48	16			
18	Б1.В.ДВ.01.01	Методы решения геометрических задач											За К	72	32	16		16	40		2	
19	*Б1.В.ДВ.01.02*	*Геометрические методы математической физики*											За К	72	32	16		16	40		2	

21	ФТД.03	Доп.главы уравнений с частными производными											За	36	30	30			6		1	
22	ФТД.04	Дополнительные главы топологии											За	36	30	30			6		1	
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(3) За(4) ЗаО(2) К(11)										Экз(4) За(9) ЗаО КР К(11)									
ПРАКТИКИ		(План)												108	2			2	106		3	2
	Производственная практика, научно-исследовательская												ЗаО	108	2			2	106		3	2
ГИА		(План)																				
КАНИКУЛЫ											2											6

№	Индекс	Наименование	Семестр 7										Семестр 8									
			Контроль	Академических часов							з.е.	Недель	Контроль	Академических часов							з.е.	Недель
				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	СР	Контроль		
ИТОГО (с факультативами)				**1116**							**31**	20		**1080**							**30**	20 2/6
ИТОГО по ОП (без факультативов)				**1080**							**30**			**1080**							**30**	
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)		**56,6**										**52,7**								
		ОП, факультативы (в период экз. сес.		**54**										**54**								
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.		**25,8**										**24,5**								
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.		**25,8**										**24,5**								
		Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)																				
ДИСЦИПЛИНЫ				**900**	**390**	**196**	**56**	**138**	**402**	**108**	**25**	ТО: 14 Э: 2		**756**	**318**	**166**	**90**	**62**	**366**	**72**	**21**	ТО: 13 Э: 1 1/3
1	Б1.О.04	Безопасность жизнедеятельности	За	**72**	28	14		14	44		2											
2	Б1.О.25	Методы оптимизаций	Экз К(2)	**144**	56	28		28	52	36	4											
3	Б1.О.26	Универсальные математические пакеты	За К	**72**	28		28		44		2											
4	Б1.О.27	Методика преподавания математики и информатики	За К	**72**	28	14		14	44		2											
5	Б1.О.28	Методика решения задач с параметрами при подготовке к ЕГЭ профильного уровня	За	**72**	28	14		14	44		2											
6	Б1.О.29	Численные методы	К(2)	**72**	56	28	28		16		2		Экз К(2)	**180**	52	26	26		92	36	5	
7	Б1.О.30	Математическая статистика											Экз К	**108**	52	26	26		20	36	3	
8	Б1.О.31	Теория чисел											За К	**108**	38	26		12	70		3	
9	Б1.О.32	Информационная безопасность											За К	**72**	24	12	12		48		2	
10	Б1.В.04	Правоведение											За	**72**	38	26		12	34		2	
11	Б1.В.10	Теория Лере - Шаудера, её обобщения и приложения	Экз К(2)	**144**	52	26		26	56	36	4											
12	Б1.В.11	Математические модели физических процессов	ЗаО К(2)	**108**	56	28		28	52		3											
13	Б1.В.12	Latex											За К	**72**	38	12	26		34		2	
14	Б1.В.ДВ.02.01	Введение в стохастический анализ	Экз К	**108**	28	14		14	44	36	3											
15	*Б1.В.ДВ.02.02*	*Векторные поля на пространствах с границами*	Экз К	**108**	28	14		14	44	36	3											

17	Б1.В.ДВ.03.01	Введение в многозначный анализ											За К	72	52	26		26	20		2	
18	*Б1.В.ДВ.03.02*	*Применение многозначных отображений в математической экономике*											За К	72	52	26		26	20		2	
19	Б1.В.ДВ.04.01	Методы нелинейного анализа в задачах разрешимости уравнений гидродинамики											За К	72	24	12		12	48		2	
20	*Б1.В.ДВ.04.02*	*Неньютонова гидродинамика*											За К	72	24	12		12	48		2	
21	ФТД.05	Корректные задачи	За	36	30	30			6		1											
ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ ФОРМЫ КОНТРОЛЯ			Экз(3) За(5) ЗаО К(11)										Экз(2) За(6) К(8)									
ПРАКТИКИ		(План)		216	4			4	212		6	4		108	2			2	106		3	2
	Учебная практика, педагогическая		ЗаО	108	2			2	106		3	2										
	Производственная практика, научно-исследовательская												ЗаО	108	2			2	106		3	2
	Производственная практика, педагогическая		ЗаО	108	2			2	106		3	2										
ГИА		(План)												216					216		6	4
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы												Экз	216					216		6	4
КАНИКУЛЫ												1 4/6										8

Приложение 6

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

Б1.О.03 Иностранный язык

Общая трудоемкость дисциплины - 8 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)

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

4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи.

Учебная дисциплина «Иностранный язык» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины:

- повышение уровня владения ИЯ, достигнутого в средней школе, 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

Форма промежуточной аттестации**:** зачет, экзамен

Б1.О.02 История (история России, всеобщая история)

Общая трудоемкость дисциплины - 4 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. Определяет специфические черты исторического наследия и социокультурные традиции различных социальных групп, опираясь на знание этапов исторического раз-

вития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования).

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина История (история России, всеобщая история) относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

– приобретение студентами научных и методических знаний в области истории,

- формирование теоретических представлений о закономерностях исторического процесса,

- овладение знаниями основных событий, происходящих в России и мире,

- приобретение навыков исторического анализа и синтеза.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у студентов научного мировоззрения, представлений о закономерностях исторического процесса;

- формирование у студентов исторического сознания, воспитания уважения к всемирной и отечественной истории, деяниям предков;

- развитие у студентов творческого мышления, выработка умений и навыков исторических исследований;

- выработка умений и навыков использования исторической информации при решении задач в практической профессиональной деятельности.

Форма промежуточной аттестации - экзамен

Б1.В.02 Управление проектами

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-2.4 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.5 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы.

УК - 2.6 Оценивает эффективность результатов проекта

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Управление проектами относится к обязательной части / вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 (выбрать в соответствии с учебным планом).

Цели и задачи учебной дисциплины:

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;

- обучение инструментам управления проектами;

- расширение знаний и компетенций студентов в сфере оценки и расчетов эффективности разного рода проектов.

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: иерархи-

ческой структуры работ, матриц ответственности и коммуникации, сметы и бюджета проекта, оценки эффективности проекта.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.О.01 Философия

Общая трудоемкость дисциплины 4 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.

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

- 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.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина Философия относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель изучения дисциплины:

- формирование целостных представлений о зарождении и развитии философского знания;
- усвоение базовых понятий и категорий философской мысли, выработка умений системного изложения основных проблем теоретической философии, способствующих формированию мировоззренческой позиции.

Задачи учебной дисциплины:

- развитие у студентов интереса к фундаментальным философским знаниям;
- усвоение студентами проблемного содержания основных философских концепций, направлений и школ, овладение философским категориальным аппаратом с целью развития мировоззренческих основ профессионального сознания;
- формирование у студентов знаний о современных философских проблемах бытия, познания, человека и общества;
- развитие у студентов способности использовать теоретические общефилософские знания в профессиональной практической деятельности.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Б1.В.04 Правоведение

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 в рамках поставленной цели круг задач, соответствующих требованиям правовых норм;

УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи с учетом возможных ограничений действующих правовых норм;

УК-2.3 Решает конкретную задачу с учетом требований правовых норм.

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

Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели освоения учебной дисциплины:

- получение знаний о системе и содержании правовых норм;
- обучение правильному пониманию правовых норм;
- привитие навыков толкования правовых норм.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ теории права;
- изучение основ правовой системы Российской Федерации;
- анализ теоретических и практических правовых проблем.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.О.07 Математический анализ

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: *Целью* освоения дисциплины «Математический анализ» является обучение основам математического анализа для формирования у студентов представления о математике как особом методе познания природы, осознания общности математических понятий и моделей, приобретения навыков логического мышления и оперирования абстрактными математическими объектами; воспитание высокой математической культуры. Математический анализ – важнейший базовый курс, целями которого является закладка фундамента математического образования.

Задачи курса:

– развить умение самостоятельной работы с учебными пособиями и другой научной и математической литературой;

– ознакомить студентов с основными математическими понятиями и методами дифференциального и интегрального исчисления функции одной и многих переменных, формулировками и доказательствами наиболее важных как с теоретической, так и с практической точки зрения теорем данного курса;

– привить навыки решения основных типов задач по разделам дисциплины; выработать у студентов навыки применения полученных теоретических знаний для решения прикладных задач;

– привить точность и обстоятельность аргументации в математических и других на-

учных рассуждениях;

– сформировать высокий уровень математической культуры, достаточный для понимания и усвоения последующих курсов;

– способствовать: подготовке к ведению исследовательской деятельности в областях, использующих математические методы; созданию и использованию математических моделей процессов и объектов; разработке эффективных математических методов решения задач естествознания, техники, экономики и управления.

Краткое содержание учебной дисциплины: Множества. Действия над множествами. Счѐтные множества и их свойства. Несчѐтность отрезка [0,1]. Множества мощности континуума. Счетность множества рациональных чисел. Действительные числа. Определение супремума и инфимума, их свойства.

Определение предела последовательности. Свойства бесконечно малых и сходящихся последовательностей. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной последовательности. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Признак Больцано-Коши. Функции, способы их задания. Предел функции. Предел монотонной функции. Признак сходимости Больцано-Коши. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин.

Непрерывность функции в точке. Разрывы функции, их типы. Непрерывность сложной функции. Теоремы Больцано-Коши, Вейерштрасса. Обратная функция. Непрерывность монотонной функции и обратной к ней. Использование непрерывности для нахождения пределов. Типы неопределѐнных выражений. Равномерная непрерывность и теорема Кантора.

Определение производной, еѐ геометрический смысл. Алгебра производных. Таблица производных. Теоремы Ферма, Ролля. Формулы Коши, Лагранжа. Дифференциал, его геометрический смысл. Теорема о дифференцируемости функции. Свойства дифференциала. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора в форме Пеано и Лагранжа. Формулы Тейлора для элементарных функций

Правила Лопиталя. Монотонность функции. Экстремумы функции, исследование на экстремум. Выпуклые и вогнутые функции, связь выпуклости и вогнутости с поведением производной. Точки перегиба, исследование на перегиб. Асимптоты. Исследование графиков функций.

Первообразная, неопределенный интеграл, их свойства. Таблица неопределенных интегралов. Интегрирование по частям. Замена переменных. Разложение рациональных функций на простейшие и интегрирование рациональных функций. Интегралы от тригонометрических выражений. Интегралы от дробно-линейных иррациональностей. Подстановки Эйлера. Интегралы от трансцендентных функций.

Определение понятия определенного интеграла. Суммы Дарбу и их свойства. Необходимое и достаточное условие существования определенного интеграла. Интегрируемость монотонной функции, непрерывной функции с конечным числом разрывов. Свойства определенных интегралов. Теорема о среднем. Определенный интеграл как функция верхнего предела. Вычисление определенных интегралов: формула Ньютона-Лейбница, интегрирование по частям, замена переменных. Геометрические приложения определенного интеграла: длина дуги плоской кривой, площадь криволинейной трапеции и сектора, объем и поверхность вращения.

Несобственные интегралы I и II рода, их определение и свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов от неотрицательных функций. Признак Больцано-Коши. Абсолютная сходимость. Преобразование несобственных интегралов.

Интегрирование по частям, замена переменных. Главные значения несобственных интегралов.

Определение числового ряда. Простейшие свойства сходящихся рядов. Признаки сравнения. Признаки сходимости Коши и Даламбера. Интегральный признак сходимости. Знакочередующиеся ряды. Признак сходимости Лейбница. Оценка остатка ряда Лейбница. Знакопеременные ряды. Признак Больцано-Коши, абсолютная и условная (неабсолютная)

сходимость. Сочетательное свойство, переместительное свойство. Свойства условно сходящихся рядов.

Функциональные ряды, область их сходимости. Функциональные последовательности. Равномерная сходимость. Необходимое и достаточное условие равномерной сходимости. Признак равномерной сходимости Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность суммы, почленное интегрирование и дифференцирование). Степенные ряды. Теорема Абеля о степенных рядах. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенной ряд. Ряд Тейлора. Признаки разложимости в ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

Области в пространстве Rn. Понятие предела, повторного предела. Теорема о равенстве повторных пределов. Частная производная, дифференциал, теорема о дифференцируемости функции. Производная от сложной функции, производная по направлению, производная от неявных функций. Производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Ряд Тейлора функции многих переменных. Безусловный экстремум. Условный экстремум. Метод Лагранжа.

Криволинейные интегралы 1 и 2 рода, их определение и вычисление. Независимость криволинейных интегралов 2 рода от пути интегрирования. Определение двойных интегралов, их свойства. Вычисление двойных интегралов. Формула Грина. Замена переменных в двойных интегралах. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода, их определение, вычисление, свойства.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Б1.О.08 Алгебра

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основных понятий и фактов алгебры, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными алгебраическими понятиями и фактами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач алгебры и других математических дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Системы линейных уравнений (метод Гаусса). Перестановки и подстановки. Определители. Пространство Rn. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений (ранг матрицы).Действия с матрицами. Обратная матрица. Группы и гомоморфизмы. Кольца. Комплексные числа. Многочлены от одной переменной. Многочлены от нескольких переменных. Векторные пространства. Линейные отображения. Жорданова форма оператора.

Билинейные и квадратичные формы. Евклидовы и унитарные пространства. Аффинные пространства и аффинные отображения. Проективные пространства. Тензоры.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.06 Аналитическая геометрия

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целями освоения дисциплины (модуля) "Аналитическая геометрия" являются: формирование геометрической культуры студента, начальная подготовка в области алгебраического анализа простейших геометрических объектов, овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

Краткое содержание учебной дисциплины:

1. Системы координат. Векторы и прямая линия на плоскости.
2. Кривые второго порядка.
3. Векторы в пространстве.
4. Уравнение поверхности и кривой в пространстве.
5. Поверхности 2-го порядка.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.09 Математическая логика

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами математической логики. Задачами курса являются:

1) изучение алгебры булевых функций, полноты систем функций;

2) изучение методов минимизации дизъюнктивных нормальных форм в аналитической и геометрической формах.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Алгебра функ-

ций логики, критерий полноты систем булевых функций, минимизация дизъюнктивных нормальных форм в аналитической форме, минимизация дизъюнктивных нормальных форм в геометрической форме.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.О.11 Дифференциальные уравнения

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Задачами курса являются:

1) изучение типов уравнений, интегрируемых в квадратурах;

2) изучение теорем о существовании и единственности решения задачи Коши;

3) изучение теории линейных дифференциальных уравнений;

4) знакомство с основными фактами теории устойчивости.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Понятие дифференциального уравнения; поле направлений, решения; интегральные кривые, векторное поле; фазовые кривые. Элементарные приемы интегрирования: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение, уравнение Бернулли, метод введения параметра, уравнения Лагранжа и Клеро. Задача Коши: теорема существования и единственности решения задачи Коши (для системы уравнений, для уравнения любого порядка). Линейные системы и линейные уравнения любого порядка; интервал существования решения линейной системы (уравнения).

Линейная зависимость функций и определитель Вронского; фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы (уравнения); неоднородные линейные системы (уравнения).

Метод вариации постоянных; решение однородных линейных систем и уравнений с постоянными коэффициентами.

Решение неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами и неоднородностями специального вида (квазимногочлен).

Непрерывная зависимость решения от параметра; дифференцируемость решения по параметру; линеаризация уравнения в вариациях; устойчивость по Ляпунову; теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению и ее применение; фазовые траектории двумерной линейной системы с постоянными коэффициентами; особые точки, седло, узел, фокус, центр.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Б1.О.12 Дифференциальная геометрия и топология

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основных понятий и фактов дифференциальной геометрии и топологии, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными топологическими структурами, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач дифференциальной геометрии и топологии и других математических дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Плоские кривые. Касательный вектор. Натуральный параметр плоской кривой. Нормаль, кривизна. Пространственные кривые. Формулы Френе. Поверхность, касательная плоскость. Метрика касательной плоскости. Метрика поверхности. Вторая квадратичная форма. Нормальная кривизна поверхности. Определение гладкого многообразия, примеры. Карты, атласы, замены координат. Определение гладкой функции на многообразии. Поверхности как многообразия. Теорема Уитни. Проективная плоскость. Касательное пространство. Касательное расслоение. Касательное отображение. Дифференциал отображения.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.14 Комплексный анализ

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения дисциплины (модуля) "Комплексный анализ" являются: изучение основных понятий и методов комплексного анализа; овладение классическим математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях и для изучения таких дисциплин как уравнения математической физики, функциональный анализ, специальные разделы алгебраической топологии, обыкновенные дифференциальные уравнения, теория вероятностей, вычислительная математика, прикладные дисциплины (гидро- и аэромеханика, теория упругости, теория автоматического регулирования).

Краткое содержание учебной дисциплины:

1. Комплексные числа. Комплексная плоскость.
2. Функции комплексного переменного и отображения множеств.
3. Элементарные функции.
4. Интеграл по комплексному переменному.
5. Интеграл Коши.
6. Последовательности и ряды аналитических функций.
7. Теорема единственности и принцип максимума модуля.
8. Ряд Лорана.
9. Изолированные особые точки однозначного характера.
10. Вычеты, принцип аргумента.
11. Отображения посредством аналитических функций.
12. Аналитическое продолжение.
13. Гармонические функции.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.15 Функциональный анализ

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является доведение до студентов идей и методов функционального анализа, который является языком современной математики, где широко используются понятия функционального пространства (бесконечномерного) и отображения таких пространств. Задача этой дисциплины состоит в развитии у студентов двойного зрения: с одной стороны умения следить за внутренней логикой развития теорий функционального анализа, а с другой -- не упускать из вида обслуживаемую этими теориями проблематику классического и даже прикладного анализа, в частности, вопросов, связанных с интегральными уравнениями Фредгольма и Вольтерры.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Метрические пространства, линейные пространства, нормированные, пространства со скалярным произве-

дением, измеримые функции и множество , суммируемые функции и интеграл Лебега, мера множества, теория Лебега, Интегрирование по измеримому множеству. Обобщения на бесконечный промежуток и функции нескольких переменных, пространства суммируемых функций, линейные ограниченные операторы, обратимые операторы, замкнутые операторы, линейные ограниченные функционалы, слабая сходимость элементов, сопряженные операторы, вполне непрерывные операторы, линейные уравнения второго порядка.

Форма промежуточной аттестации: Зачет, экзамен.

Б1.О.16 Дискретная математика

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами дискретной математики. Задачами курса являются:

1) изучение алгебры булевых функций, полноты систем функций;

2) изучение методов минимизации дизъюнктивных нормальных форм в аналитической и геометрической формах.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Алгебра функций логики, критерий полноты систем булевых функций, минимизация дизъюнктивных нормальных форм в аналитической форме, минимизация дизъюнктивных нормальных форм в геометрической форме.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.О.17 Теория вероятностей

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является ознакомление слушателей со стохастическим подходом описания обширного класса реальных физических явлений, не укладывающихся в рамки детерминированных конструкций.

Основной задачей курса является изучение численных закономерностей в опытах, результаты которых не могут быть предсказаны однозначно до проведения испытаний.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Случайный опыт. Вероятностное пространство. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания. Случайные величины и векторы. Числовые характеристики случайных величин. Случайный процесс. Классификация случайных процессов. Элементы стохастического анализа. Марковские процессы. Ветвящиеся процессы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.20 Теоретическая механика

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-2.1 - Оценивает основные принципы математических моделей,

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-2.2 - Выбирает необходимые методы исследования, модифицирует существующие и разрабатывает новые методы, исходя из задач конкретного исследования,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний,

ОПК-2.3 - Применяет полученные результаты, представляет итоги проделанной работы

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Изучение математических моделей механических систем, применение математических методов к описанию движения и исследованию математических систем, овладение методами классической и аналитической механики.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Кинематика, динамика точки, динамика систем точек, аналитическая механика.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.24 Случайные процессы

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профес-

сиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является ознакомление слушателей со стохастическим подходом описания обширного класса реальных физических явлений, не укладывающихся в рамки детерминированных конструкций.

Основной задачей курса является изучение численных закономерностей в опытах, результаты которых не могут быть предсказаны однозначно до проведения испытаний.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Случайный опыт. Вероятностное пространство. Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий. Независимые испытания. Случайные величины и векторы. Числовые характеристики случайных величин. Случайный процесс. Классификация случайных процессов. Элементы стохастического анализа. Марковские процессы. Ветвящиеся процессы

Формы текущей аттестации

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.04 Безопасность жизнедеятельности

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооруже-ний, природных и социальных явлений);

УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; знает основные вопросы безопасности жизнедеятельности;

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;

УК-8.4 Готов принимать участие в оказании первой помощи при травмах и неотложных состояниях, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций;

УК-8.5 Решает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности и участвует в мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций на рабочем месте; имеет прак-тический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» относится к обязательной части Блока 1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- приобретение знаний и умений, необходимых для сохранения своей жизни и здоровья, для обеспечения безопасности человека в современных экономических и социальных условиях;
- обучение студентов идентификации опасностей в современной техносфере;
- приобретение знаний в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях как в мирное, так и в военное время,
- выбор соответствующих способов защиты в условиях различных ЧС;

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основ культуры безопасности;
- формирование умения соблюдать нормативные требования по отношению к ис-

точ-никам опасностей, присутствующих в окружающей среде;

- сформировать навыки распознавания опасностей;
- освоить приемы оказания первой помощи;
- выработать алгоритм действий в условиях различных ЧС;
- психологическая готовность эффективного взаимодействия в условиях ЧС.

Форма промежуточной аттестации - зачет

Б1.О.29 Численные методы

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины:

Овладение теоретическими основами и формирование практических навыков численного решения стандартных задач и компьютерная реализация алгоритмов для соответствующих математических моделей.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Источники и классификация погрешности; особенности машинной арифметики; численные методы решения нелинейных уравнений; интерполяция алгебраическими многочленами; наилучшее равномерное приближение функции; численное интегрирование; численное дифференцирование; численные методы линейной алгебры; численные методы решения проблемы собственных значений; Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений; численные методы решения краевых задач для ОДУ; метод сеток решения краевых задач для уравнений с частными производными; численные методы решения интегральных уравнений.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.О.30 Математическая статистика

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины:

Изучение способов обработки статистических данных, полученных в результате наблюдений над случайными явлениями. Основными задачами учебной дисциплины являются формирование у студентов системы знаний о роли и месте учебной дисциплины «Математическая статистика» в современном мире: 1) формирование и развитие содержательной логики применения вводимых понятий и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных задач; 2) развитие навыков применения полученных знаний на практике.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Задачи математической статистики. Основные понятия и определения. Выборочные характеристики.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.О.05 Физическая культура и спорт

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

- УК-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.
- УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности.
- УК -7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина Физическая культура и спорт относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование физической культуры личности;
- приобретение способности целенаправленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение знаниями теоретических и практических основ физической культуры и спорта и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и в двигательной активности.

Форма промежуточной аттестации - зачет

Б1.В.01 Культурология

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-5.2 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.

УК-5.3 Умеет конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.

Учебная дисциплина Культурология относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели учебной дисциплины: Познакомить слушателей с высшими достижениями человечества на всем протяжении длительного пути его исторического развития, выработать у них навыки самостоятельного анализа и оценки сложных и разнообразных явлений культурной жизни разных эпох, объективные ориентиры и ценностные критерии при изучении явлений и тенденций в развитии культуры современного типа.

Задачи учебной дисциплины:

• проследить становление и развитие понятий «культура» и «цивилизация»;

• рассмотреть взгляды общества на место и роль культуры в социальном процессе;

• дать представление о типологии и классификации культур, внутри- и межкультурных коммуникациях;

• выделить доминирующие в той или иной культуре ценности, значения и смыслы, составляющие ее историко-культурное своеобразие.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Б1.В.05 Психология личности и ее саморазвития

Общая трудоемкость дисциплины 2 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-3.1 Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели.

- УК-3.2 Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде.

- УК-3.3 Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия.

- 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.

- УК-3.5 Соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат.

- УК-3.6 Регулирует и преодолевает возникающие в команде разногласия, конфликты на основе учета интересов всех сторон.

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

УК-6.1 Осуществляет самодиагностику и применяет знания о своих личностных ресурсах для успешного выполнения учебной и профессиональной деятельности.

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.

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.

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.

УК-6.5 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.

УК-6.6 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов относительно решения поставленных задач и полученного результата.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Учебная дисциплина Психология личности и ее саморазвития относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование у будущих бакалавров систематизированных научных представлений о социально-психологических аспектах проблемы личности в современном обществе, а также о специфике задач и методов ее саморазвития.

Задачи учебной дисциплины:

- усвоение обучающимися различных социально-психологических трактовок проблемы личности, а также анализ разнообразных теорий ее социализации;
- ознакомление с проблемой саморазвития личности;
- усвоение студентами знаний, умений и навыков в области психологических основ взаимодействия личности и общества;
- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, отношений, саморазвития, социализации и идентичности личности.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Б1.В.06 Педагогика

Коды формируемых (сформированных) компетенций

УК-3.1 - Определяет свою роль в команде, используя конструктивные стратегии для достижения поставленной цели,

УК-3.2 - Учитывает особенности собственного поведения, поведения других участников и команды в целом при реализации своей роли в команде,

УК-3.3 - Планирует свои действия для достижения заданного результата, анализирует их возможные последствия, при необходимости корректирует личные действия,

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.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины: Цель изучения дисциплины - повышению общей и психолого-педагогической культуры;- формированию целостного представления о психологических особенностях человека как факторах успешности его деятельности;- умению са-

мостоятельно мыслить и предвидеть последствия собственных действий;- самостоятельно учиться и адекватно оценивать свои возможности. Задачи курса:

- ознакомление с основными направлениями развития педагогической науки;
- приобретение опыта анализа профессиональных и учебных проблемных ситуаций, организации профессионального общения и взаимодействия, принятия индивидуальных и совместных решений, рефлексии и развития деятельности;
- приобретение опыта учета индивидуально-психологических и личностных особенностей людей, стилей их познавательной и профессиональной деятельности
- усвоение методов воспитательной работы с производственным персоналом;
- ознакомление с методами развития профессионального мышления, технического творчества.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.03 Деловое общение и культура речи.

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 зыке

Учебная дисциплина Деловое общение и культура речи относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины:

- ознакомление студентов с начальными положениями теории и практики коммуникации, культуры устного и письменного общения,
- изучение основных правил деловой коммуникации,
- формирование навыков использования современных информационно-коммуникативных средств для делового общения.

Задачи учебной дисциплины:

- закрепить и расширить знание норм культуры речи, системы функциональных стилей, правил русского речевого этикета в профессиональной коммуникации;
- развить коммуникативные способности, сформировать психологическую готовность эффективно взаимодействовать с партнером по общению в разных ситуациях общения, главным образом, профессиональных;
- развить навыки владения официально-деловым стилем русского литературного языка, сформировать коммуникативно-речевые умения построения текстов разной жанровой направленности в устной и письменной форме.

Форма промежуточной аттестации - зачет

Б1.О.10 Технология программирования и работа на ЭВМ

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты, отчеты, библиографии,

ОПК-4.2 - Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ с учетом основных требований информационной безопасности,

ОПК-4.3 - Применяет навыки информационно-коммуникационных технологий для создания и обработки информации

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целями освоения дисциплины (модуля) «Технология программирования и работа на ЭВМ» являются подготовка в области применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования, информатики, получение высшего профессионального (на уровне бакалавра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий. В результате усвоения дисциплины студенты должны знать: основные принципы работы ЭВМ, основные алгоритмические языки и системы программирования, методологические основы технологии программирования.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Понятие об архитектуре ЭВМ, операционные системы, введение в C++, типы данных и выражения, управляющие структуры, массивы и указатели, функции сортировки, файлы и потоки ввода-вывода, динамические структуры, основные принципы ООП, классы и объекты, наследование классов, обработка ошибок, архитектура вычислительных систем, стек сетевых протоколов ISO OSI и протоколы Internet, IP-адресация. IP-маршрутизация, программирование сетевых взаимодействий, socket интерфейс, уровень сетевых приложений, протоколы передачи файлов, гипертекстовой поддержки, почтовые службы, система и служба доменных имен, базы данных и файловая система, назначение баз данных, технология доступа к базам данных, общие понятия реляционного подхода к организации БД, нормализация таблиц при проектировании базы данных, программирование баз данных, архитектура приложений баз данных, основные операторы SQL. Оператор Select, подзапрос в качестве источника данных, операторы модификации таблиц, транзакции.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Б1.О.19 Практикум на ЭВМ

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты, отчеты, библиографии,

ОПК-4.2 - Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ с учетом основных требований информационной безопасности,

ОПК-4.3 - Применяет навыки информационно-коммуникационных технологий для создания и обработки информации

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Научить студентов навыкам работы с HTML, JavaScript, CSS, PHP, чтобы они могли успешно работать в избранной сфере деятельности с применением современных компьютерных технологий.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: HTML. Вводная часть, изучение HTML , конструкции HTML, решение задач CSS, вводная часть, изучение CSS, конструкции CSS, решение задач HTML+CSS, JavaScript. Вводная часть, изучение JacaScript, конструкции JavaScript, решение задач HTML+CSS+Javascript, PHP. Вводная часть, изучение языка PHP, конструкции языка PHP, основы ООП, методы передачи GET и POST. Формы HTML.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.О.18 Действительный анализ

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является доведение до студентов идей и методов действительного анализа, который является языком современной математики, где широко используются понятия функционального пространства (бесконечномерного) и отображения таких пространств. Задача этой дисциплины состоит в развитии у студентов двойного зрения: с одной стороны умения следить за внутренней логикой развития теорий функционального анализа, а с другой не упускать из вида обслуживаемую этими теориями проблематику классического и даже прикладного анализа, в частности, вопросов, связанных с интегральными уравнениями Фредгольма и Вольтерры.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Доведение до студентов идей и методов действительного анализа, который является языком современной математики, где широко используются понятия функционального пространства (бесконечномерного) и отображения таких пространств. Развитии у студентов двойного зрения: с одной стороны умения следить за внутренней логикой развития теорий действительного анализа, а с другой -- не упускать из вида обслуживаемую этими теориями проблематику классического и даже прикладного

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Б1.О.22 Уравнения с частными производными

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

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

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3. - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является изучение основ классификации уравнений с частными производными, приведение уравнений с частными производными к каноническому виду, изучение основ теории обобщенных функций для современного анализа решаемых задач. Для каждого из типов уравнений с частными производными ставятся и изучаются основные классические задачи и описываются способы их решений.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Постановка основных задач и классификация уравнений с частными производными. Введение в теорию обобщенных функций. Преобразование Фурье. Фундаментальное решение. Построение обобщенных решений с помощью свертки. Уравнения гиперболического типа. Уравнения параболического типа. Уравнения эллиптического типа

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Б1.О.31 Теория чисел

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3. - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основных понятий и фактов теории чисел, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с основными теоретико-числовыми, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач теории чисел и других математических дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Делимость целых чисел. Простые и составные числа. Числовые функции. Системы счисления. Цепные и подходящие дроби. Неопределенные уравнения. Сравнения и их свойства. Кольцо вычетов по данному модулю. Функция Эйлера. Теоремы Эйлера и Ферма и их применения. Решение сравнений. Сравнения первой степени и неопределенные уравнения. Приложения сравнений. Систематические дроби.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.В.07 Топологические методы нелинейного анализа

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ПКВ-3.1 - Обладает знаниями результатов и разработок при исследовании новых задач математической гидродинамики,

ПКВ-3.2 - Использует результаты и методы исследовании новых задач математической гидродинамики,

ПКВ-3.3 - Анализирует и обобщает результаты исследований и методы исследования новых задач математической гидродинамики

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является формирование у студента целостного понимания о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности

Задачами обучения являются: ознакомление с современными методами нелинейного анализа и топологических методов анализа, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач разных математических дисциплин

. Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Предварительные результаты	Критические точки и критические значения Теорема Сарда
02	Аксиоматическая теория топологической степени.	Определение топологической степени отображений конечномерных пространств через систему аксиом. О продолжении функции и лемма о нечетных функциях Независимость аксиом Простейшие свойства степени Конструкция степени для гладких отображений и регулярных точек Непрерывная зависимость степени от f и p Конструкция степени для гладких отображений и произвольных точек
03	Существование топологической степени	Конструкция степени для произвольных непрерывных отображений. Теорема существования топологической степени Единственность топологической степени Теорема Брауэра о неподвижной точке (различные варианты)
04	Индекс p - точки и единственность топологической степени	Оператор сдвига по траекториям дифференциальных уравнений. Существование периодических решений. Независимость степени от выбора точки p в компоненте связности дополнения образа границы области. Признаки равенства степеней. Вычисление индекса p - точки
05	Дальнейшие свойства то-	Неориентированная степень гладких отображений

	пологической степени	многообразий. Теоремы Хопфа Теорема Перрона-Фробениуса
06	Неориентированная степень гладких отображений многообразий	Неориентированная степень гладких отображений многообразий. Теорема о произведении индексов Степень суперпозиции отображений Свойства неориентированной степени гладких отображений многообразий

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.08 Многообразия, тензоры и дифференциальные формы

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-2.1 - Структурирует и представляет результаты научно-исследовательских работ,

ПКВ-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит отчеты, планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики,

ПКВ-2.2 - Анализирует и обобщает результаты математических доказательств, сформулированных научных утверждений,

ПКВ-4.2 - Анализирует и обобщает планы научно-исследовательских работ по задачам математической гидродинамики с учетом современных тенденций развития науки,

ПКВ-4.3 - Составляет планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики в ключе современного мирового уровня развития науки,

ПКВ-2.3 - Осуществляет сбор научной информации, участвует в научных дискуссиях, готовит обзоры, составляет рефераты, отчеты, выступает с докладами и сообщениями.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение знаниями и навыками по геометрии и топологии многообразий, групп и алгебр Ли и расслоений, по анализу на многообразиях, по элементам тензорного анализа и теории дифференциальных форм.

Задачами обучения являются: ознакомление с современными методами нелинейного анализа, их приложениями для разрешимости различных математических задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач разных математических дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Понятие многообразия. Скаляры, касательные и кокасательные векторы.	Топологические многообразия. Гладкие структуры. Гладкие отображения многообразий. Скаляры. Касательный вектор. Касательное пространство. Касательное расслоение. Касательное отображение. Векторное поле. Интегральные кривые. Потоки. Кокасательный вектор (ковектор). Кокасательное пространство. Кокасательное расслоение. Кокасательное отображение (обратный образ). Ковекторные поля. Дифференциал функции.
02	Элементы теории категорий.	Категории: объекты и морфизмы. Ковариантные и контравариантные функторы.

03	Скобка Ли векторных полей.	Определение скобки Ли векторных полей.
04	Группы и алгебры Ли.	Определение группы Ли. Левый и правый сдвиги. Левоинвариантные и правоинвариантные векторные поля. Определение алгебры Ли. Алгебра Ли группы Ли.
05	Расслоения.	Расслоение: база, стандартный слой, пространство расслоения, структурная группа, проекция
06	Римановы метрики.	Риманова метрика. Длины кривых и углы. Расстояние между точками. Псевдориманова метрика. Физическая эквивалентность векторов и ковекторов (поднятие и опускание индексов).
07	Тензоры и дифференциальные формы.	Тензоры как полилинейные формы. Тензорное произведение. Элементарные тензоры. Тензорное расслоение. Тензорное поле. Операции над тензорами. Внешние и дифференциальные формы как кососимметрические тензоры. Внешнее произведение. Операции над формами..
08	Производная Ли..	Определение производной Ли. Производная Ли от функции, дифференциальной формы и векторного поля.
09	Дифференциальные уравнения второго порядка на многообразиях.	Дифференциальные уравнения второго порядка на многообразиях как специальные векторные поля на касательных расслоениях
10	Гамильтоновы системы.	Канонические 1-форма и 2-форма на кокасательном расслоении. Косой градиент функции. Гамильтоновы векторные поля. Первые интегралы гамильтоновых систем. Скобка Пуассона. Симплектические многообразия. Пуассоновы многообразия

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.09 Приложение функционального анализа к проблемам гидродинамики

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ПКВ-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит отчеты, планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.1 - Обладает знаниями результатов и разработок при исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-2.1 - Структурирует и представляет собой результаты научно-исследовательских работ;

ПКВ-4.2 - Анализирует и обобщает планы научно-исследовательских работ по задачам математической гидродинамики с учетом современных тенденций развития науки;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-2.2 - Анализирует и обобщает результаты математических доказательств, сформулированных научных утверждений;

ПКВ-3.2 - Использует результаты и методы исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-3.3 - Анализирует и обобщает результаты исследований и методы исследования

новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-4.3 - Составляет планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики в ключе современного мирового уровня развития науки;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике;

ПКВ-2.3 - Осуществляет сбор научной информации, участвует в научных дискуссиях, готовит обзоры, составляет рефераты, отчеты, выступает с докладами и сообщениями.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Спецкурс «Приложение функционального анализа к проблемам гидродинамики» входит в Часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для её успешного изучения необходимо знание следующих курсов: математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных методы и др. производных, дифференциальная геометрия и топология, теоретическая механика.

Цели и задачи учебной дисциплины: Сформулировать у студента целостное понимание о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Основные обозначения и введение в функциональный анализ	Основные обозначения. Пространства непрерывных функций, измеримых функций, Соболевский функции. Основные теоремы вложений. Распределения.
1.2	Характеристика пространства H.	Описание пространства H. Общие характеристики. Теорема де Рама.
1.3	Характеристика пространства V. Пространства Соболева.	Описание пространства V. Общие характеристики. Ортогональные проекции на пространство H. Пространства Hq. Разложение пространств Соболева. Теоремы вложений.
1.4	Пространства функций со значениями в банановом пространстве.	Пространства дифференцируемых функций. Измеримые функции и интеграл Бохнера. Пространства интегрируемых функций. Теоремы о компактности вложений функциональных пространств.
2. Лабораторные работы		
2.1	Основные обозначения и введение в функциональный анализ	Основные обозначения. Пространства непрерывных функций, измеримых функций, Соболевский функции. Основные теоремы вложений. Распределения.
2.2	Характеристика пространства H.	Описание пространства H. Общие характеристики. Теорема де Рама.
2.3	Характеристика пространства V. Пространства Соболева.	Описание пространства V. Общие характеристики. Ортогональные проекции на пространство H. Пространства Hq. Разложение пространств Соболева. Теоремы вложений.

2.4	Пространства функций со значениями в банановом пространстве.	Пространства дифференцируемых функций. Измеримые функции и интеграл Бохнера. Пространства интегрируемых функций. Теоремы о компактности вложений функциональных пространств.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.10 Теория Лере-Шаудера, ее обобщения и приложения

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ПКВ-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит отчеты, планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики;

ПКВ-3.1 - Обладает знаниями результатов и разработок при исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-3.2 - Использует результаты и методы исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-4.2 - Анализирует и обобщает планы научно-исследовательских работ по задачам математической гидродинамики с учетом современных тенденций развития науки;

ПКВ-4.3 - Составляет планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики в ключе современного мирового уровня развития науки;

ПКВ-3.3 - Анализирует и обобщает результаты исследований и методы исследования новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является формирование у студента целостного понимания о математической дисциплине, устойчивые математические навыки, необходимые для изучения других специальных дисциплин; сформировать способность применения математических формализмов в профессиональной деятельности

Задачами обучения являются: ознакомление с современными методами нелинейного анализа и топологических методов анализа, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач разных математических дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Степень отображений областей n-мерного пространства	Проверка независимости от выбора ориентации пространства. Доказательство равенства степеней конечномерного отображения и его сужения. Вычисление степени отображений областей n-мерного линейного пространства

2	Вполне непрерывные отображения	Критерии относительной компактности. Примеры
3	Степень Лере-Шаудера	Определение. Корректность определения. Свойства. Вычисление степени простейших отображений Лере- Шаудера. Аналоги теоремы Хопфа и теоремы Борсука.
4	Гомотопность вполне непрерывных векторных полей	Признаки. Различные варианты теоремы Шаудера. Теорема Пеано.
5	Разрешимость некоторых ДУ	Разрешимость задачи Коши для ОДУ, Исследование разрешимости конкретных начальных задач ДУ.
6	Спектральные свойства вполне непрерывных операторов	Примеры вполне непрерывных векторных полей. Вычисление индекса особой точки вполне непрерывного векторного поля.
7	Уравнения с параметром	Примеры. Достаточное условие существования точек бифуркации. Теорема Красносельского. Теорема Рабиновича о глобальной бифуркации. Приложения

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.12 Latex

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ПКВ-3.1 - Обладает знаниями результатов и разработок при исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит отчеты, планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики;

ПКВ-4.2 - Анализирует и обобщает планы научно-исследовательских работ по задачам математической гидродинамики с учетом современных тенденций развития науки;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-3.2 - Использует результаты и методы исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-3.3 - Анализирует и обобщает результаты исследований и методы исследования новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике;

ПКВ-4.3 - Составляет планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики в ключе современного мирового уровня развития науки

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: Целями обучения являются: формирование умения использовать возможности издательской системы TeX и ее современных расширений для того, чтобы профессионально оформлять и представлять результаты выполненной работы как для докладов, так и для электронных или печатных публикаций. Задачами обучения являются: Понимание специфики требований к научным публикациям и возможностей системы TeX/LaTeX. Освоение системы пакетов Latex и написания собственных стилевых файлов как рабочих инструментов для создания выходных документов высокого качества. Формирование умения применять готовые программные продукты для подготовки печатных изданий и писать макропакеты под заданные требования.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

№ п/	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Верстка и набор математических формул в LaTeX	Краткая история TeX'a и LaTeX'a. CTAN – Comprehensive TeX Archive Network. LaTeX и поддержка многоязычной среды. Пакеты babel, ncc, eskdx, gost. Автоматические переносы слов. Характеристики шрифтов. Стандартные пакеты, пакеты cmsuper, LH, pscyr, urwcyr. Тонкая настройка в математическом режиме: выравнивание и нумерация многострочных формул, установка счетчика
02	Рисунки в LaTeX	Рисование схем и диаграмм средствами LaTeX и AmS- LaTeX.
03	Оформление библиографии в LaTeX	Создание списка литературы. Библиографические базы данных. Программа BibTeX. Синтаксис описания элементов указателя. Подготовка указателя. Программа MakeIndex
04	Язык Meta	О языке Meta. Программы METAFONT и METAPOST. Простейшие примеры программ для рисования на языке Meta. Основные пакеты для расширения возможностей METAPOST'а. Пакет

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.13 Элективные дисциплины по физической культуре

Общая трудоемкость дисциплины: 328 академических часов

Дисциплина направлена на формирование компетенции УК-7 и индикаторов ее достижения:

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

- УК-7.1 Понимает роль физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
- УК-7.2 Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.
- УК-7.3 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Часть, формируемая участниками образовательных отношений, Блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- формирование физической культуры личности;
- приобретение способности целенаправленного использования средств физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение методикой формирования и выполнения комплексов упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, рационального режима труда и отдыха;
- адаптация организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширение функциональных возможностей физиологических систем, повышение сопротивляемости защитных сил организма.

Форма промежуточной аттестации - зачет

Б1.О.23 Метод Фурье

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук;

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики;

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, Обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Дифференциальные уравнения являются одним из основных понятий современной
математики. Дифференциальные уравнения, полученные в результате исследования какого-либо реального явления или процесса, называют дифференциальной моделью этого явления или процесса. Современное развитие физики и техники невозможно без использования дифференциальных уравнений. В данном курсе рассматриваются теоретические сведения и методы решения стандартных, в приложениях к конкретным разделам физики, дифференциальных уравнений. Курс теории дифференциальных уравнений является развитием одного из основных разделов современной математики – математического анализа, имеющего фундаментальное значение как для самой математики, так и для всех естественно-научных дисциплин. Достаточно заметить, что все основные законы физики формулируются на языке дифференциальных уравнений.

В процессе изучения курса дифференциальных уравнений студент должен усвоить основные понятия теории дифференциальных
уравнений, основные типы дифференциальных уравнений и методы их интегрирования, научиться применять общие методы к решению конкретных задач в математике и физике.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины Метод разделения переменных для уравнения свободных колебаний струны.

Сведения из теории ОНС в гильбертовом пространстве. Обоснование метода Фурье для уравнения колебаний струны. Общая схема метода Фурье. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Задача Дирихле для уравнения Лапласа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.ДВ.01.02 Геометрические методы математической физики

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Математический и естественнонаучный цикл, дисциплины по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса является изучение основ метода решения задач для уравнений с частными производными с помощью их разложений в ряды по собственным функциям. Данный метод известен под названиями «Метод разделения переменных» или «Метод Фурье» Практическая часть курса предполагает освоение методов решения задач для уравнений с частными производными различных типов с помощью их разложения в ряды Фурье.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Метод разделения переменных для уравнения свободных колебаний струны.

Сведения из теории ОНС в гильбертовом пространстве. Обоснование метода Фурье для уравнения колебаний струны. Общая схема метода Фурье. Первая краевая задача для уравнения теплопроводности. Задача Дирихле для уравнения Лапласа

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.ДВ.03.01 Введение в многозначный анализ

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-3.1 - Обладает знаниями результатов и разработок при исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.2 - Использует результаты и методы исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике;

ПКВ-3.3 - Анализирует и обобщает результаты исследований и методы исследования новых задач математической гидродинамики.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Профессиональный цикл; дисциплины по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины: Цели курса: Овладение знаниями и навыками в области теории игр, энергично развивающегося направления современной математики, использующего методы нелинейного анализа и топологии и находящего приложения в математической экономике. Овладение основными концепциями теории игр, включая понятия антагонистических и матричных игр, равновесных стратегий. Овладение навыками применения

идей и методов теории игр в математической экономике. Задачи курса: основные практические навыки включают в себя умение находить оптимальные стратегии для матричных игр, исследовать экономические модели с помощью игровых методов.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
01	Мультиотображения	Многозначные функции. Понятие многозначной функции, примеры многозначных функций в различных разделах математики (теории оптимального управления, математической экономике, теории игр, приближенных вычислений, метрическом анализе, дифференциальных уравнениях с разрывной правой частью, дифференциальных неравенствах). Многозначные отображения. Полунепрерывные сверху и снизу многозначные отображения, их свойства. Теоретико-множественные операции над многозначными
02	Непрерывность мультиотображений	Непрерывные и измеримые многозначные отображения. Метрика Метрика Хаусдорфа. Многозначные отображения с компактными и выпуклыми значениями. Свойства метрической проекции на выпуклое, компактное множество. Селекторы многозначных отображений. Существование непрерывных и измеримых селекторов у непрерывных и измеримых многозначных отображений. Контрпримеры
03	Неподвижные точки мультиотобра	Неподвижные точки многозначных отображений. Теорема Банаха и Какутани
04	Дифференциальные включения	Многозначный интегральный оператор и его свойства Теорема существования решения дифференциального включения. Лемма А.Ф.Филиппова о неявной функции и ее применение в теории управляемых систем

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.13 Современные методы геометрии и анализа

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук;

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики;

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основных понятий и фактов алгебраической геометрии и нелинейного анализа, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с современными методами геометрии, их приложениями для разрешимости различных математических задач, задач гидродинамики, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач разных математических дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Аксиоматическая теория топологической степени. Существование топологической степени. Индекс р-точки и единственность топологической степени. Неориентированная степень гладких отображений многообразий.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Б1.В.ДВ.02.01 Введение в стохастический анализ

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит отчеты, планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-4.2 - Анализирует и обобщает планы научно-исследовательских работ по задачам математической гидродинамики с учетом современных тенденций развития науки;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике;

ПКВ-4.3 - Составляет планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики в ключе современного мирового уровня развития науки

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Вариативная часть, дисциплина по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины: Овладение элементарными знаниями в области стохастического анализа, в частности, стохастического анализа на гладких многообразиях.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Случайные величины и случайные процессы.	Сигма-алгебры, меры, вероятностные пространства, случайные величины, случайные процессы.
02	Условное математическое ожидание, мартингалы и семи-мартингалы.	Условное математическое ожидание и его свойства. Мартингалы и семи-мартингалы.
03	Винеровский процесс. Мера Винера..	Винеровский процесс и его свойства. Мера Винера.
04	Стохастические интегралы.	Стохастические интегралы по винеровскому процессу. Интеграл Ито и его свойства. Интегралы высших порядков. Формула Ито. Стохастический интеграл Стратоновича и упреждающий стохастический интеграл. Свойства. Связь с интегралом Ито.
05	Стохастические дифференциальные уравнения.	Стохастические дифференциальные уравнения в форме Ито и в форме Стратоновича. Сильные и слабые решения. Уравнения диффузионного типа. Теоремы существования решений стохастических дифференциальных уравнений.

06	Диффузионные процессы и их генераторы.	Диффузионные процессы. Генератор диффузионного процесса. Связь с параболическими уравнениями. Процессы Ито и диффузионного типа.
07	Стохастические дифференциальные уравнения на многообразиях	Уравнения в форме Стратоновича на гладком многообразии. Существование решений. Расслоение Ито. Уравнения Ито как сечения расслоения Ито. Уравнения Ито в форме Белопольской-Далецкого. Использование связностей на многообразиях. Мартингалы относительно связностей.
08	Производные в среднем от случайного процесса.	Производные в среднем от случайного процесса. Примеры вычисления. Уравнения в производных в среднем. Производные в среднем на многообразиях
09	Полнота стохастических потоков.	Случайные потоки и их генераторы на многообразиях. Условия полноты. Необходимое и достаточное условие полноты случайного потока, непрерывного на бесконечности.
10	Уравнение Ланжевена.	Уравнения Ланжевена и процессы Орнстейна- Уленбека на многообразиях. Существование решений.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.ДВ.01.01 Методы решения геометрических задач

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит отчеты, планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-4.2 - Анализирует и обобщает планы научно-исследовательских работ по задачам математической гидродинамики с учетом современных тенденций развития науки;

ПКВ-4.3 - Составляет планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики в ключе современного мирового уровня развития науки;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Профессиональный цикл; дисциплина по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основных понятий и фактов алгебраической геометрии и нелинейного анализа, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с современными методами геометрии, их приложениями для разрешимости различных математических задач, задач гидродинамики, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач разных математических дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

№ п/	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины

01	Связности на векторных расслоениях.	Структура касательного пространства к векторному расслоению. Связности на векторных расслоениях. Ковариантная производная и параллельный перенос. Коннектор и локальный коэффициент связности.
02	Связности на многообразиях..	Связности на многообразиях как связности на касательных расслоениях.
03	Геодезическая струя и ее использование.	Определение геодезической струи. Описание дифференциальных уравнений второго порядка в терминах геодезической струи и ковариантной производной.
04	Тензоры кривизны и кручения	Тензоры кривизны и кручения. Связь тензора кручения с локальным коэффициентом связности.
05	Римановы связности, связность Леви-Чивита.	Римановы связности на римановых многообразиях. Основная лемма римановой геометрии. Связность Леви-Чивита, ее свойства. Свойства параллельных векторных полей и геодезических.
06	Вариационные свойства геодезических связности Леви-Чивита.	Элементы вариационного исчисления. Геодезические связности Леви-Чивита как экстремали с закрепленными концами специального функционала действия.
07	Связности на главных расслоениях.	Связности на главных расслоениях. Форма связности.
08	Геометрический формализм ньютоновой механики	Определение ньютоновой механической системы. Натуральные механические системы. Примеры. Свойства натуральных механических систем: закон сохранения энергии, принцип наименьшего действия в форме Гамильтона, теорема Нетер.
09	Элементы общей теории относительности.	Лоренцевы многообразия. Основные постулаты общей теории относительности. Пространство- время, примеры. Системы отсчета. Электромагнитное поле и уравнения Максвелла. Уравнение Эйнштейна
10	Первые обобщения общей теории относительности	Первые обобщения общей теории относительности: теория Вейля и теория Калуцы.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.27 Методика преподавания математики и информатики

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-3.1 - Применяет основные понятия, категории педагогики, психологии и методики преподавания; современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа,

ОПК-3.2 - Анализирует и обобщает педагогический опыт, формулирует и решает задачи, возникающие в ходе преподавательской деятельности,

ОПК-3.3 - Осуществляет педагогическую деятельность в сфере среднего общего образования и программам среднего профессионального образования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: сформировать у будущих преподавателей математики и информатики фундаментальный подход к изложению математики. Развить умения и навыки при написании плана занятий по математике и информатике, как в школе, так и в ВУЗе.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: методы обучения, выделяемые по источнику знаний, методы обучения, определяемые уровнем познавательной деятельности учащихся, проблемное обучение математике, эвристический метод обучения.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.28 Методика решения задач с параметрами при подготовке к ЕГЭ профильного уровня

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-3.1 - Применяет основные понятия, категории педагогики, психологии и методики преподавания; современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа,

ОПК-3.2 - Анализирует и обобщает педагогический опыт, формулирует и решает задачи, возникающие в ходе преподавательской деятельности,

ОПК-3.3 - Осуществляет педагогическую деятельность в сфере среднего общего образования и программам среднего профессионального образования

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок 1, обязательная часть

Цели и задачи учебной дисциплины: сформировать у будущих преподавателей математики и информатики фундаментальный подход к изложению математики. Развить умения и навыки при написании плана занятий по математике и информатике, как в школе, так и в ВУЗе.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: методы обучения, выделяемые по источнику знаний, методы обучения, определяемые уровнем познавательной деятельности учащихся, проблемное обучение математике, эвристический метод обучения.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.ДВ.04.01 Методы нелинейного анализа в задачах разрешимости уравнений гидродинамики

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Вариативная часть, дисциплина по выбору.

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основных понятий и фактов математической дисциплины и формирование способности применения полученных знаний и навыков в профессиональной деятельности. Задачами обучения являются ознакомление с основными математическими моделями гидродинамики, овладение основ-

ными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении дифференциальных уравнений и других математических задач.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Система уравнений движения среды	Общая система уравнений движения среды. Условия несжимаемости, сжимаемости, неразрывности среды.
02	Система уравнений движения идеальной среды	Система уравнений Эйлера. Математическая модель. Теоремы существования. 2 и 3 мерные случаи.
03	Система уравнений Навье- Стокса	Математическая модель. Теоремы существования. 2 и 3-мерные случаи.
04	Система уравнений, описывающих движение растворов полимеров	Системы Осколкова, Фойгта, Кельвина-Фойгта. Математическая модель. Теоремы существования.
05	Система уравнений	Математическая модель. Теоремы
06	Система уравнений, описывающих движение земной коры	Система Джеффриса. Математическая модель. Теоремы существования.
07	Система уравнений Гершель-Балкли	Система Бингама. Математическая модель. Теоремы существования.
08	Альфа - модели	Альфа-Эйлер, альфа-Навье-Стокс, альфа-Максвелл. Теоремы существования. Диссипативные решения.
09	Методы исследования разрешимости задач гидродинамики	Метод Галеркина. Аппроксимационно-топологический подход.

Форма промежуточной аттестации: зачет

ФТД.01 Дополнительные главы дифференциальных уравнений

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: (цикл, к которому относится дисциплина): Факультативы.

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основными по-

нятиями теории краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Задачи курса ознакомление с теорией двухточечных краевых задач и ее приложениями.

Краткое содержание учебной дисциплины:

Постановка задачи. Краевые задачи для линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Теоремы существования и единственности решения. Теоремы существования и единственности для линейных уравнений с переменными коэффициентами уравнений. Теоремы существования и единственности для уравнений с разрывными коэффициентами.

Формы текущей аттестации: зачет.

ФТД.02 Дополнительные главы математического анализа

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

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

Факультативы

Цели и задачи учебной дисциплины:

Овладение навыками теории полуупорядоченных пространств, овладение понятием конуса в банаховом пространстве, приложение теории к различным задачам естествознания. Знать понятий замкнутых и открытых, выпуклых множеств.

Краткое содержание учебной дисциплины: Замкнутые и выпуклые множества. Понятие конуса. Нормальные конусы. Правильные конусы. Супремум и инфимум. Конусы ранга k. Спектральный радиус. Собственные векторы. Фокусирующие операторы. Ведущие собственные значения. Спектральный зазор.

Формы текущей аттестации: зачет.

ФТД. 03 Дополнительные главы уравнений с частными производными

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Факультативы

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является изучение разделов функционального анализа, ориентированных на изучение начальных и начально-краевых задач для уравнений с частными производными. Основной целью курса является введение пространств основных и обобщенных функций и непрерывных операций в этих пространствах. Задачей данного курса является оказание помощи в освоении трудных разделов курса уравнений с частными производными, читаемого параллельно данному курсу. Указанные разде-

лы курса уравнений с частными производными отнесены к самостоятельному изучению.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Пространство основных функций . Пространство обобщенных функций . Непрерывные операции в и . Пространство основных функций . Пространство обобщенных функций медленного роста . D D D D S / S

Форма промежуточной аттестации: зачет

ФТД.04 Дополнительные главы топологии

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Факультативы

Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью курса является освоение основных понятий и фактов алгебраической геометрии и нелинейного анализа, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с современными методами геометрии, их приложениями для разрешимости различных математических задач, задач гидродинамики, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач разных математических дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Аксиоматическая теория топологической степени. Существование топологической степени. Индекс р - точки и единственность топологической степени. Неориентированная степень гладких отображений многообразий.

Форма промежуточной аттестации: зачет

ФТД.05 Корректные задачи

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП (цикл, к которому относится дисциплина): Факультативы.

Цели и задачи учебной дисциплины: Использование в профессиональной деятельности знаний из области учебной дисциплины «Корректные задачи».

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у студентов системы знаний о роли и месте изучаемой учебной дисциплины в современном мире, формирование и развитие содержательной логики примене-

ния вводимых понятий и методов для решения конкретных экспериментальных и прикладных задач;

- развитие навыков применения полученных знаний на практике.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Банахово пространство; ограниченные операторы; резольвента; спектр; гильбертово пространство; задача Коши; производящий оператор; критерии корректной разрешимости.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.21 Математические модели механических систем

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

ОПК-2.1 - Оценивает основные принципы математических моделей

ОПК-2.2 - Выбирает необходимые методы исследования, модифицирует существующие и разрабатывает новые методы, исходя из задач конкретного исследования

ОПК-2.3 - Применяет полученные результаты, представляет итоги проделанной работы

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП (цикл, к которому относится дисциплина): Обязательная часть, блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: Настоящий курс лекций, сопровождаемый практическими занятиями, представляет собой систематическое обсуждение проблем общей методики и методологии приложений математики к механике. Опытный специалист, регулярно применяющий математику в своей области, неизбежно вырабатывает соответствующие концепции. Однако молодые специалисты, сталкиваясь с приложениями математики, вынуждены самостоятельно улавливать традиции и заново определять для себя общие принципы, опираясь лишь на отрывочные частные советы и на свой, как правило, небогатый опыт. Заметив разительное несоответствие разработки самой математики и вопросов общей методики ее приложений, начинающий специалист может даже заключить, что эта методика вообще находится на донаучном уровне.

Математика давно стала общепризнанным инструментом исследования явлений и процессов реального мира. Бытует мнение, что теоретические построения могут возникать лишь на базе солидного экспериментального материала, со всех сторон освещающего предмет исследования. Однако история естествознания, и механики в частности, полна примеров, не подтверждающих подобную концепцию. Наиболее ярким примером служит общая теория относительности. Примеров подобного рода существует предостаточно, и они наталкивают на следующую мысль: побуждающим стимулом к созданию новой теории является обычно небольшое число фундаментальных фактов; увеличение числа экспериментальных данных, как правило, ничего принципиального не добавляет к нашим представлениям и не облегчает формулировку новой теоретической концепции; после того как концепция сформулирована и модель явления построена, этот дополнительный экспериментальный материал в лучшем случае может быть использован для проверки возникшей теории, в худшем случае - оказаться бесполезным.

Для построения моделей изучаемой реальности объем экспериментального материала сам по себе не имеет принципиального значения, а одного экспериментального материала

недостаточно для построения доброкачественной теории, в желаемой степени адекватно отражающей реальность.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Принципы математического моделирования. Концепции моделирования в механике. Элементарные математические модели. Уравнения газовой динамики в лагранжевых координатах. Вариационный принцип Гамильтона. Принцип Гамильтона как фундамент механики. Малые колебани струны. Вывод уравнения на базе вариационого принципа Гаильтона.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.25 Методы оптимизации

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

ОПК-1.3 - Анализирует и применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний

ОПК-2.1 - Оценивает основные принципы математических моделей

ОПК-2.2 - Выбирает необходимые методы исследования, модифицирует существующие и разрабатывает новые методы, исходя из задач конкретного исследования

ОПК-2.3 - Применяет полученные результаты, представляет итоги проделанной работы

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП (цикл, к которому относится дисциплина): Обязятельная часть, Блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: Цель учебной дисциплины «Методы оптимизации» – изучение основ теории экстремальных задач. Получение необходимых концептуальных представлений, достаточных для понимания, оценки существующих алгоритмов решения оптимизационных задач и, если необходимо, разработки новых методов и подходов решения новых типов таких задач. Ознакомление с базовыми математическими методами и изучение алгоритмов решения задач линейного, выпуклого и нелинейного программирования, а также знакомство с современными направлениями развития методов оптимизации. В целом материал курса ориентирован на умение правильно подобрать или разработать наиболее подходящий метод решения оптимизационной задачи, с учётом её вычислительной сложности, а затем реализовать его в виде алгоритма и программы.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Предмет теории экстремальных задач. Классификация задач математического программирования. Элементы алгоритмической теории экстремальных задач. Задачи линейного программирования. Базисные решения и крайние точки линейного многогранного множества. Необходимые и достаточные условия разрешимости задачи линейного программирования. Симплексная таблица. Элементарные преобразования базиса и симплексной таблицы. Симплекс-метод. Вторая геометрическая интерпретация задачи ЛП.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.О.26 Универсальные математические пакеты

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты, отчеты, библиографии;

ОПК-4.2 - Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-4.3 - Применяет навыки информационно-коммуникационных технологий для создания и обработки информации

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП (цикл, к которому относится дисциплина): Обязательная часть, блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: Цель дисциплины «Универсальные математические пакеты»-обучение бакалавров основам применения систем компьютерной математики для автоматизации инженерно-технической деятельности. Задачи дисциплины: ознакомление с наиболее популярными современными математическими пакетами; сравнительный анализ применения универсальных математических пакетов для решения различных классов задач; обеспечение условий для активизации познавательной деятельности студентов и формирования у них опыта математической деятельности в ходе решения прикладных задач, специфических для области их профессиональной деятельности; стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формирования необходимых компетенций.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Система компьютерной математики Maxima

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.О.32 Информационная безопасность

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит обзоры, аннотации, составляет рефераты, отчеты, библиографии;

ОПК-4.2 - Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-4.3 - Применяет навыки информационно-коммуникационных технологий для создания и обработки информации

ОПК-1.1 - Применяет базовые знания, полученные в области математических и(или) естественных наук,

ОПК-1.2 - Оценивает и формулирует актуальные и значимые проблемы фундаментальной математики,

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП (цикл, к которому относится дисциплина): Обязательная часть, блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: изучение основных принципов, методов и средств защиты информации в процессе ее обработки, передачи и хранения с использованием компьютерных средств в информационных системах.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: международные стандарты информационного обмена, информационная безопасность в условиях функционирования в России глобальных сетей, понятие о видах вирусов, возможные нарушения информационной системы, защита информации, методы криптографии.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Б1.В.11 Математические модели физических процессов

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП (цикл, к которому относится дисциплина): Часть, формируемая участниками образовательных отношений, блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: Основной целью дисциплины является изучение математических методов, схем и средств математического моделирования физических процессов, основанных на методе

конечных разностей, с учётом математического и физического подходов.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Тема 1 Теория математического моделирования. Концепция и основы метода конечных разностей.

Тема 2 Обзор основных методов численного моделирования.

Тема 3 Классификация физико-математических моделей.

Тема 4 Методы математического моделирования.

Тема 5, 6 Модели электромагнитных явлений.

Тема 7 Модели гидродинамических явлений.

Тема 8 Моделирование процессов многофазной гидродинамики (модели Эйлера)

Тема 9 Моделирование тепловых процессов и аппаратов.

Тема 10 Моделирование фазовых переходов.

Тема 11 Моделирование динамики макроскопических тел.

Тема 12 Модели Лагранжа.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Б1.В.ДВ.02.02 Векторные поля на пространствах с границами

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит отчеты, планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-4.2 - Анализирует и обобщает планы научно-исследовательских работ по задачам математической гидродинамики с учетом современных тенденций развития науки;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике;

ПКВ-4.3 - Составляет планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики в ключе современного мирового уровня развития науки

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП (цикл, к которому относится дисциплина): Дисциплины по выбору , блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основных понятий и фактов математической дисциплины и формирование способности применения полученных знаний и навыков в профессиональной деятельности. Задачами обучения являются ознакомление с основными математическими моделями гидродинамики, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении дифференциальных уравнений и других математических задач

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Векторные поля и 1-формы. Глобальное определение векторных и ковекторных полей. Кокасательные векторные поля. Векторные поля и дифференцирования. Векторные поля и интегральные кривые. 1-формы и гиперповерхности. Алгебра Ли векторных полей. Левоинвариантные и правоинвариантные векторные поля.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.В.ДВ.03.02 Применение многозначных отображений в математической экономике

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ПКВ-3.1 - Обладает знаниями результатов и разработок при исследовании новых задач математической гидродинамики;
ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;
ПКВ-3.2 - Использует результаты и методы исследовании новых задач математической гидродинамики;
ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;
ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике;
ПКВ-3.3 - Анализирует и обобщает результаты исследований и методы исследования новых задач математической гидродинамики.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП (цикл, к которому относится дисциплина): Дисциплины по выбору, блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основных понятий и фактов математической дисциплины и формирование способности применения полученных знаний и навыков в профессиональной деятельности. Задачами обучения являются ознакомление с основными математическими моделями гидродинамики, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении дифференциальных уравнений и других математических задач

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Понятие многозначной функции, примеры многозначных функций в различных разделах математики (теории оптимального управления, математической экономике, теории игр, приближенных вычислений). Полунепрерывные сверху и снизу многозначные отображения, их свойства. Отображения, сопряженные к многозначным отображениям. Применения к обобщенным динамическим играм. Дифференциальные включения. Управляемые системы и их приложение в задачах математической экономики

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Б1.В.ДВ.04.02 Неньютонова гидродинамика

Коды формируемых (сформированных) компетенций:
ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;
ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;
ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП (цикл, к которому относится дисцип-

лина): Дисциплины по выбору, блок 1

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является освоение основных понятий и фактов математической дисциплины и формирование способности применения полученных знаний и навыков в профессиональной деятельности. Задачами обучения являются ознакомление с основными математическими моделями гидродинамики, овладение основными методами решения задач, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении дифференциальных уравнений и других математических задач

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Ньютоновские и неньютоновские жидкости в природе и в технике. Примеры. Реология. Реологические свойства материалов. Понятие числа Рейнольдса для течений различных неньютоновских жидкостей. Вязкоупругие жидкости. Модели Максвелла и Фойгта, их обобщение.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

ФТД.04 Дополнительные главы топологии

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

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

Цели и задачи учебной дисциплины: целью курса является освоение основных понятий и фактов алгебраической геометрии и нелинейного анализа, овладение основными методами решения задач.

Задачами обучения являются: ознакомление с современными методами геометрии, их приложениями для разрешимости различных математических задач, задач гидродинамики, выработка навыков и умений по применению полученных знаний при решении задач разных математических дисциплин.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Аксиоматическая теория топологической степени. Существование топологической степени. Индекс р - точки и единственность топологической степени. Неориентированная степень гладких отображений многообразий.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Приложение 7

Аннотации программ учебной и производственной практик

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

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108 (2 недели).

Всего часов – 2 учебные недели аудиторных и внеаудиторных занятий (12 учебных дней)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ПКВ-3.1 - Обладает знаниями результатов и разработок при исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.2 - Использует результаты и методы исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике;

ПКВ-3.3 - Анализирует и обобщает результаты исследований и методы исследования новых задач математической гидродинамики

Место практики в структуре ОПОП: Блок 2, часть, формируемая участницами образовательных отношений

Цели учебной практики

Целями учебной практики являются получение студентами первичных навыко научно-исследовательской работы, закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения на 1-2 курсах математического факультета, приобретение профессиональных навыков и умений по профилизации применительно к математическим наукам.

Учебная ознакомительная практика направлена на ознакомление и обучение студентов с работой в специализированном пакете LaTex, в которую входит ознакомление студентов с особенностями устройства математических текстов, правилами оформления рукописей и статей, обучение навыкам формулирования математических утверждений

Задачи учебной практики

По итогам прохождения учебной практики студент должен

А. Знать: Специализированный пакет LaTex, приспособленный для набора математических формул

Б. Уметь: Формулировать математические результаты и форматировать их набор качественного печатного текста;

- самостоятельно и компетентно создавать и работать в редакторе LaTex;
- уметь вводить текст, копировать, выделить, вставлять и перемещать его;
- создавать и работать с формульным редактором LaTex.

В. Владеть: Навыками профессионального пользования пакетом LaTex.

2. Задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

- изучение пакета LaTex, приспособленного для набора математических формул,
- формулировка математических результатов и форматирование их набор,
- самостоятельно и компетентно создавать и работать в редакторе LaTex;
- уметь вводить текст, копировать, выделить, вставлять и перемещать его;
- создавать и работать с формульным редактором LaTex.

Тип практики: учебная ознакомительная

Способ проведения практики: стационарная, выездная

Форма проведения практики: дискретная

. Разделы (этапы) практики: Самостоятельная работа проводится в интерактивной форме

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) Зачет

Б 2.В.02(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108 (2 недели).

Всего часов – 2 учебные недели аудиторных и внеаудиторных занятий (12 учебных дней)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ПКВ-3.1 - Обладает знаниями результатов и разработок при исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-4.1 - Осуществляет сбор научной информации, готовит отчеты, планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает знаниями, полученными в области математической гидродинамики;

ПКВ-2.1 - Структурирует и представляет собой результаты научно-исследовательских работ;

ПКВ-4.2 - Анализирует и обобщает планы научно-исследовательских работ по задачам математической гидродинамики с учетом современных тенденций развития науки;

ПКВ-3.2 - Использует результаты и методы исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Использует фундаментальные знания из области математической гидродинамики в профессиональной деятельности;

ПКВ-2.2 - Анализирует и обобщает результаты математических доказательств, сформулированных научных утверждений;

ПКВ-1.3 - Собирает, анализирует и применяет навыки передовой отечественный и международный опыт в математической гидродинамике;

ПКВ-2.3 - Осуществляет сбор научной информации, участвует в научных дискуссиях, готовит обзоры, составляет рефераты, отчеты, выступает с докладами и сообщениями;

ПКВ-3.3 - Анализирует и обобщает результаты исследований и методы исследования новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-4.3 - Составляет планы и методические программы исследований по задачам математической гидродинамики в ключе современного мирового уровня развития науки

Место практики в структуре ОПОП: Блок 2, часть, формируемая участниками образовательных отношений

Цели производственной практики

Целью производственной практики является получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Подготовка обучающегося к самостоятельной научно-исследовательской работе, основным результатом которой является написание ВКР, а также проведение научных исследований в составе творческого коллектива.

Задачи производственной практики

- библиографическая работа с привлечением современных информационных технологий;
- поиск, сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме

исследования, в том числе на иностранном языке;
- решение конкретных задач исследования;
- обоснование выбора методов исследования (модифицирование существующих и разработка новых) в соответствии с задачами выбранной темы научного исследования;
- развитие умений осуществлять научно-исследовательскую деятельность с применением современных методов и инструментов проведения исследований;
- развитие навыков обработки полученных результатов, анализа и представления их в виде законченных научно-исследовательских разработок в письменном виде (отчета по преддипломной работе, тезисов докладов, презентации, научной статьи, и т.д.), публичной защиты результатов;
- приобретение навыков оценки научной и практической значимости выбранной темы научного исследования и полученных результатов;
- развитие потребности в самообразовании и совершенствовании профессиональных знаний и умений.

Тип практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная, выездная

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

Подготовительный:
- планирование научно-исследовательской работы, включая ознакомление с тематикой исследовательских работ;
- планирование темы научно-исследовательской работы;
- составление плана научно-исследовательской работы с указанием основных мероприятий и сроков реализации

Организация практики:
- содержательная формулировка задачи исследования, виды и объем результатов, которые должны быть получены;
- формирование библиографического списка литературы

Научно-исследовательский этап:
- постановка задачи исследования;
- выбор методов решения;
- сбор и анализ требований;
- проведение расчетов

Аттестация полученных результатов:
- анализ полученных результатов

Заключительный этап:
- подготовка отчетной документации по итогам практики;
- составление и оформление отчета о прохождении практики;
- сдача отчета о практике на кафедру;

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) Зачет

Б2.О.01(У) Учебная практика, педагогическая

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108 (2 недели).

Всего часов – 2 учебные недели аудиторных и внеаудиторных занятий (12 учебных дней)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ОПК-3.1 - Применяет основные понятия, категории педагогики, психологии и методики преподавания; современные методики и технологии организации и реализации образова-

тельного процесса на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа;
ОПК-3.2 - Анализирует и обобщает педагогический опыт, формулирует и решает задачи, возникающие в ходе преподавательской деятельности ;
ОПК-3.3 - Осуществляет педагогическую деятельность в сфере среднего общего образования и программам среднего профессионального образования

Место практики в структуре ОПОП: Блок 2, обязательная часть

Цели учебной практики

Подготовка студента к решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности успешному вхождению студентов в педагогическую профессию в качестве субъекта профессиональной деятельности.

Задачи учебной практики

- изучение возможностей, потребностей, достижений обучающихся в области образования и проектирование на основе полученных результатов образовательных программ, дисциплин и индивидуальных маршрутов обучения, воспитания, развития;

- организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся и отражающих специфику областей знаний;

Тип практики: учебная

Способ проведения практики: стационарная, выездная

Форма проведения практики: дискретная

. Разделы (этапы) практики:

1. Подбор методического материала, необходимого для работы с детьми в ходе практики

2. Составление характеристики класса (группы, отряда)

3. Работа в образовательном учреждении в качестве учителя (вожатого и др)

4. Разработка планов конспектов, контрольных, заданий.

5. Представление отчета по результатам выполнения исследовательских заданий. Подготовка отчетной документации.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) Зачет

Б2.О.02(П) Производственная практика, педагогическая

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3/108 (2 недели).

Всего часов – 2 учебные недели аудиторных и внеаудиторных занятий (12 учебных дней)

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ОПК-3.1 - Применяет основные понятия, категории педагогики, психологии и методики преподавания; современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа;
ОПК-3.2 - Анализирует и обобщает педагогический опыт, формулирует и решает задачи, возникающие в ходе преподавательской деятельности ;
ОПК-3.3 - Осуществляет педагогическую деятельность в сфере среднего общего образования и программам среднего профессионального образования

Место практики в структуре ОПОП: Блок 2, обязательная часть

Цели производственной практики

- включение студентов на основе соответствующей мотивации в профессиональную деятельность, актуализирующую их потребность в использовании накопленных на предшествующих этапах обучения знаний в области педагогики, психологии и направленную на формирование основных педагогических компетенций;

- овладение студентами понятийным аппаратом психологии, педагогики на уровне, соответствующем современным требованиям профессиональной культуры;

- овладение студентами знанием основ педагогического исследования;

- формирование у студентов способности к рефлексии собственного педагогического опыта.

Задачи производственной практики

- знакомство с особенностями организации учебно-воспитательного процесса в конкретном образовательном учреждении;
- знакомство с различными формами обучения детей (урок, кружок, факультатив, дополнительные занятия);
- практическое освоение методики проведения внеурочной и внешкольной работы;
- формирование умений по разрешению определенной педагогической проблемы в процессе формирования навыков коммуникативного общения с детским коллективом и отдельными его представителями;
- формирование первоначальных умений проведения психолого-педагогических исследований;
- проведение студентами наблюдения и педагогического оценивания личностных, поведенческих и учебных характеристик учащихся на уроках и во время внеклассных мероприятий;
- освоение правил педагогической этики и условий вхождения в педагогический коллектив школы как равноправного и профессионально-заинтересованного его члена.

Тип практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: дискретная

. Разделы (этапы) практики:

1 Ознакомиться с системой учебно-воспитательной работы школы в ходе беседы с представителями администрации школы, классным руководителем и в ходе ознакомления с нормативной документацией, регламентирующей организацию учебно-воспитательного процесса в школе.

2 Изучить основные личностные и учебные характеристики учащихся класса, в котором будет
проходить практика, определить основные характеристики (в их совокупности) семьи каждого из учащихся класса.

3 Изучить опыт работы классного руководителя с родителями, посетить классное родительское собрание (по возможности).

4 Составить план работы и оформлять Дневник педагогической практики.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) Зачет

Приложение 8

Материально-техническое обеспечение

Материально-техническое обеспечение основной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 01.03.01 Математика, профиль - Математические модели гидродинамики.

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Философия	Специальные помещения: 430, 306 Помещение для самостоятельной работы: 312	Специальные помещения: Специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: 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.)	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
	История (история России, всеобщая история)			
	Иностранный язык			
	Безопасность жизнедеятельности			

				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); AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или 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.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 (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)
	Физическая культура и спорт	Спортивный зал, ВГУ, Учебный корпус №1		
	Аналитическая геометрия	Специальные помещения: 306, 305, 430, 318, 319, 330 Помещение для самостоятельной работы: 310	Специальные помещения: Специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: 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.)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); 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);
	Математический анализ			
	Алгебра			
	Математическая логика			
	Действительный анализ			
	Дифференциальные уравнения			
	Дифференциальная геометрия и топология			
	Современные методы геометрии и анализа			
	Комплексный анализ			
	Функциональный анализ			
	Дискретная математика			

	Теория вероятностей			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.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 (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)
	Технология программирования и работа на ЭВМ	Специальные помещения: 310, 312, 318, 319, 40/4	Специальные помещения: Специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: Специализированная ме-	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия:

		Помещение для самостоятельной работы: 508	бель, кондиционер, доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19”, системные блоки Arbyte Tempo) (2 шт.), компьютеры (мониторы Samsung 19”, системные блоки Arbyte Quint) (6 шт.)	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); 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-
	Практикум на ЭВМ Универсальные математические пакеты			

				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)
	Теоретическая механика	Специальные помещения: 318,319, 306, 305, 430, 333 Помещения для самостоятельной работы: 40/4	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: Специализированная мебель, кондиционер (2 шт.), доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Kraftway Credo) (19 шт.)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (договор №xxx-xxx/xxx-xx от xx.xx.20xx, действует до xx.xx.20xx); 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
	Математические модели механических систем			
	Уравнения с частными производными			
	Метод Фурье			
	Случайные процессы			
	Методы оптимизации			

	Теория чисел			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); AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/); 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 (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)
	Методика преподавания математики и информатики	Специальные помещения: 318,319, 306, 305, 430, 333 Помещения для самостоятельной работы: 40/4	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: Специализированная мебель, кондиционер (2 шт.), доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19”, системные блоки Kraftway Credo) (19 шт.)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (договор №xxx-xxx/xxx-xx от xx.xx.20xx, действует до xx.xx.20xx); 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
	Методика решения задач с параметрами при подготовке к ЕГЭ профильного уровня			

				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); AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/); 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 (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)
	Численные методы Информационная безопасность	Специальные помещения: 40/4, 318, 319, 310, 312 Помещения для самостоятельной	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: Специализированная мебель, кондиционер, доска маркерная, проектор, компьютеры	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); 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), бесплат-

		работы: 501	(мониторы Samsung 19”, системные блоки Arbyte Quint) (16 шт.)	ное 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_licence.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)
	Культурология	Специальные помещения: 430, 318, 319, 305, 306 Помещения для самостоятельной работы: 310	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: 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.)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); 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
	Управление проектами			
	Деловое общение и культура речи			
	Правоведение			
	Психология личности и ее саморазвития			
	Педагогика			

				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.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 (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)
	Топологические методы нелинейного анализа	Специальные помещения: 318, 319, 306, 305 Помещения для самостоятельной	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: Специализированная мебель, кондиционер (2 шт.), доска маркерная, компьютеры (монито-	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (договор №xxx-xxx/xxx-xx от xx.xx.20xx, действует до xx.xx.20xx); LibreOffice (GNU Lesser General Public License (LGPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия:
	Многообразия, тензоры и дифференциальные формы			

	Приложения функционального анализа к проблемам гидродинамики	работы: 40/4	ры Samsung 19”, системные блоки Kraftway Credo) (19 шт.)	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_licence.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 свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/);
	Теория Лере-Шаудера, ее обобщения и приложения			
	Математические модели физических процессов			

				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 (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)
	Latex	Специальные помещения: 310, 312 Помещения для самостоятельной работы: 312	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: 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.)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); 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_licence.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 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.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 (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)
	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	Специальные помещения: 430, 318, 319 Помещения для самостоятельной работы: 40/4	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: Специализированная мебель, кондиционер (2 шт.), доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19”, системные блоки Kraftway Credo) (19 шт.)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (договор №xxx-xxx/xxx-xx от xx.xx.20xx, действует до xx.xx.20xx); 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_licence.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 свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/); 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 (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)
	Методы решения геометрических задач Геометрические методы математической физики	Специальные помещения: 318,319, 306, 305, 430, 333 Помещения для	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: Специализированная мебель, кондиционер, доска маркерная, проектор, экран на трено-	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); 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), бесплат-

	Введение в стохастический анализ	самостоятельной работы: 310	ге, интерактивный стол (50” BM Group), принтер/сканер/копир, компьютеры (мониторы Samsung 19”, системные блоки Kraftway Credo) (12 шт.)	ное 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_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
	Применение многозначных отображений в математической экономике			
	Методы нелинейного анализа в задачах разрешимости уравнений гидродинамики			
	Неньютонова гидродинамика			

				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 (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)
	Учебная практика, педагогическая	Специальные помещения: 318,319, 306, 305, Помещения для самостоятельной работы: 40/4	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: Специализированная мебель, кондиционер (2 шт.), доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19", системные блоки Kraftway Credo) (19 шт.)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (договор №xxx-xxx/xxx-xx от xx.xx.20xx, действует до xx.xx.20xx); 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
	Производственная практика, педагогическая			
	Учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы			
	Производственная практика, научно-исследовательская			

				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); AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/); 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 (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)

	Дополнительные главы дифференциальных уравнений	Специальные помещения: 318,319, 306, 305, 430, 333 Помещения для самостоятельной работы: 40/4	Специальные помещения: специализированная мебель Помещения для самостоятельной работы: Специализированная мебель, кондиционер (2 шт.), доска маркерная, компьютеры (мониторы Samsung 19”, системные блоки Kraftway Credo) (19 шт.)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery (договор №3010-15/207-19 от 30.04.2019, действует до 01.05.2020); MATLAB Classroom (договор №xxx-xxx/xxx-xx от xx.xx.20xx, действует до xx.xx.20xx); 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:
	Некоторые специальные вопросы математического анализа			
	Доп.главы уравнений с частными производными			
	Дополнительные главы топологии			
	Корректные задачи			

				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); AnyLogic (Personal Learning Edition) (Academic Free License, бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.anylogic.ru/downloads/legal-info/); 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 (GPL), бесплатное и/или свободное ПО, лицензия: https://www.virtualbox.org/wiki/Licensing_FAQ)