

## Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей)

### **Б1.О.03 Теория и практика аргументации**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

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

УК-1.1. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;

УК-1.2. Логично и аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Теория и практика аргументации относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Цель изучения учебной дисциплины:*

- знакомство обучаемых с основными принципами и нормами аргументационного анализа речи;

- умения грамотно вести дискуссию и диалог;

- умения распознавать уловки недобросовестных ораторов;

- умения понимать логические доводы другого и строить свою речь аргументировано и ясно.

*Основными задачами учебной дисциплины являются:*

- ознакомить слушателей с современной теорией и практикой аргументации;

- дать представление слушателям об основных концепциях аргументации, основах прагматики, теоретических положениях о коммуникативной природе аргументативного дискурса и аргументативной природе речи, о связи аргументации с логикой и риторикой;

- привить навыки владения основными приемами и правилами анализа аргументативного дискурса;

- научить ведению дискуссии.

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой

### **Б1.О.04 Проектный менеджмент**

Общая трудоемкость дисциплины - 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:*

УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.2 Составляет иерархическую структуру работ, распределяет по задачам финансовые и трудовые ресурсы, использует актуальное ПО

УК - 2.3 Проектирует смету и бюджет проекта, оценивает эффективность результатов проекта

УК-2.4 Составляет матрицу ответственности и матрицу коммуникаций проекта

УК-2.5 Использует гибкие технологии для реализации задач с изменяющимися во времени параметрами

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Проектное управление относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

*Цели изучения дисциплины:*

- получение знаний о функциях и методах управления проектами;
- обучение инструментам управления проектами;
- расширение знаний и компетенций студентов по проблематике социального поведения, лидерства, саморазвития, управления развитием команды.

*Задачи учебной дисциплины:*

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

Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

### **Б1.О.06 Современные теории и технологии развития личности**

Общая трудоемкость дисциплины 3 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели*

УК-3.1 Вырабатывает конструктивные стратегии и на их основе формирует команду, распределяет в ней роли для достижения поставленной цели.

УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды для достижения поставленной цели.

УК-3.3 Разрешает конфликты и противоречия при деловом общении в команде на основе учета интересов всех сторон.

УК-3.4 Организует и руководит дискуссиями по заданной теме и обсуждением результатов работы команды с привлечением последователей и оппонентов разработанным идеям.

УК-3.5 Проявляет лидерские и командные качества, выбирает оптимальный стиль взаимодействия при организации и руководстве работой команды.

*УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки*

УК-6.1 Оценивает свои личностные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.

УК-6.2 Самостоятельно выявляет мотивы и стимулы для саморазвития, определяет реалистичные цели и приоритеты профессионального роста, способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.

УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом задач саморазвития, накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.

УК-6.4 Реализует приоритеты собственной деятельности, в том числе в условиях повышенной сложности и неопределенности, корректируя планы и способы их выполнения с учетом имеющихся ресурсов.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Современные теории и технологии развития личности» относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

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

*Задачи учебной дисциплины:*

- усвоение магистрантами системы знаний об современных теориях личности и технологиях ее развития как области психологической науки, о прикладном характере этих знаний в области их будущей профессиональной деятельности;

- формирование у студентов умений, навыков и компетенций, направленных на развитие и саморазвитие личности профессионала;

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

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **Б1.О.05 Традиции и национальные приоритеты культуры современной россии**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия*

УК-5.1. Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.

УК-5.2. Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.

УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды в процессе межкультурного взаимодействия

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Традиции и национальные приоритеты культуры современной России относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины:

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

Задачи учебной дисциплины:

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

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **Б1.О.08 Математические методы в экономике**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

- ОПК-2.1 - Владеет навыками создания и исследования новых математических;
- УК-1.1 - Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию практического решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов;
- УК-1.2 - Логично и аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности;
- ОПК-2.2 - Умеет использовать их в профессиональной деятельности;
- ОПК-2.3 - Имеет практический опыт создания и исследования подобных математических моделей и разработки теорий и методов для их описания

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

Цели и задачи учебной дисциплины: овладение конкретными математическими знаниями, классическими и современными методами исследования, необходимыми для применения в практической и научной деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования; интеллектуальное развитие студентов; совершенствование математического образования. Основная задача – обеспечить прочное и сознательное овладение студентами системой математических знаний, умение применить их при решении задач естествознания, формирование устойчивого интереса к предмету, выявление и развитие математических способностей, ориентации на профессию.

Краткое содержание учебной дисциплины: Введение в математические методы. Простейшие задачи. Задача о размещении производства, задача об эффективном использовании ресурсов, задача о смесях.

Задача линейного программирования. Методы решения. Симплексный и графический методы решения задач линейного программирования.

Двойственные задачи линейного программирования. Теоремы двойственности и их применение.

Транспортные задачи и сводимые к ним. Открытая и закрытая транспортные задачи, метод минимального элемента, северо-западного угла. Проверка оптимальности методом потенциалов.

Нестандартные транспортные задачи. Транспортная задача по критерию времени. Параметрическая транспортная задача. Транспортная задача с ограничениями на пропускную способность.

Многокритериальные задачи оптимизации. Принцип оптимизации по Парето. Методы сведения многокритериальных задач к однокритериальным.

Задачи нелинейного программирования. Необходимое и достаточное условия экстремума. Метод множителей Лагранжа.

Формы текущей аттестации: зачет.

## **Б1.О.11 Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-2.1 - Владеет навыками создания и исследования новых математических;

ОПК-2.2 - Умеет использовать их в профессиональной деятельности;

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

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

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является изложение вопросов теории обыкновенных дифференциальных уравнений, связанных с зависимостью решений ОДУ от параметров

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Операторные уравнения, зависящие от параметра. Принцип сжимающих отображений. Зависимость от параметра неподвижных точек сжимающих отображений. Начальная задача. Непрерывность по параметру в случае непрерывности по параметру правых частей ОДУ. Интегральная непрерывность правых частей и теоремы о непрерывности по параметру в этом случае. Непрерывность по мере. Задача о периодических решениях. Интегральный оператор и условия сжатия. Непрерывная зависимость периодических решений по параметру.

Форма промежуточной аттестации: Зачет.

## **Б1.О.01 Профессиональное общение на иностранном языке**

Общая трудоемкость дисциплины: 4 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия*

УК-4.1 Выбирает на иностранном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной иноязычной речи в ситуациях академического и профессионального общения

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина Профессиональное общение на иностранном языке относится к обязательной части блока Б1.

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого в бакалавриате, овладение иноязычной коммуникативной компетенцией на уровне В1+ (В2) для решения коммуникативных задач в учебно-познавательной и профессиональной сферах общения

- обеспечение основ научного общения и использования иностранного языка для самообразования в выбранном направлении

*Задачи учебной дисциплины:*

развитие умений

- воспринимать на слух и понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных текстов по заявленной проблематике (лекции, выступления, устные презентации) и выделять в них значимую/запрашиваемую информацию

- понимать содержание аутентичных профессионально-ориентированных научных текстов (статья, реферат, аннотация, тезисы) и выделять из них значимую/запрашиваемую информацию

- выступать с устными презентациями по теме исследования, соблюдая нормы речевого этикета, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, при необходимости используя стратегии восстановления себя в процессе коммуникации (переспрос, перефразирование и др.)

- кратко излагать основное содержание научного выступления; корректно (в содержательно-структурном, композиционном и языковом плане) оформлять слайды презентации

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

### **Б1.В.01 Математические модели Павловского движения полимерных растворов**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Вариативная часть

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. Спецкурс «Математические модели Павловского движения полимерных растворов» входит в профильную (вариативную) часть профессионального блока. Для её успешного изучения необходимо знание следующих курсов: математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных методах и др. производных, дифференциальная геометрия и топология, теоретическая механика, численные

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Задача описания движения жидкости	Общие сведения о задаче описания движения жидкости. Эйлеров и Лагранжев подход к описанию движения жидкости. Система уравнений движения жидкости в форме Коши.
1.2	Метод механистических моделей	Описание метода механистических моделей, использование метода для построения различных моделей полимерных жидкостей.
1.3	Постановка начально-краевой задачи для математической модели Павловского движения полимерных растворов.	Постановка начально-краевой задачи для математической модели Павловского движения полимерных растворов. Постановка аппроксимационной задачи для начально-краевой задачи для математической модели Павловского

	Аппроксимационная задача.	движения полимерных растворов.
1.4	Определение слабого решения поставленной начально-краевой задачи. Априорные оценки решений рассматриваемой задачи. Разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход.	Подбор функциональных пространств. Определение слабых решений поставленных начально-краевых задач. Операторные уравнения и их свойства. Получение априорных оценок рассматриваемой задачи, зависящих и не зависящих от параметра аппроксимации. Разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход в аппроксимационной задаче на основе априорных оценок решений, не зависящих от параметра аппроксимации.
<i>2. Лабораторные работы</i>		
2.1	Задача описания движения жидкости	Общие сведения о задаче описания движения жидкости. Эйлеров и Лагранжев подход к описанию движения жидкости. Система уравнений движения жидкости в форме Коши.
2.2	Метод механистических моделей	Описание метода механистических моделей, использование метода для построения различных моделей полимерных жидкостей.
2.3	Постановка начально-краевой задачи для математической модели Павловского движения полимерных растворов. Аппроксимационная задача.	Постановка начально-краевой задачи для математической модели Павловского движения полимерных растворов. Постановка аппроксимационной задачи для начально-краевой задачи для математической модели Павловского движения полимерных растворов.
2.4	Определение слабого решения поставленной начально-краевой задачи. Априорные оценки решений рассматриваемой задачи. Разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход.	Подбор функциональных пространств. Определение слабых решений поставленных начально-краевых задач. Операторные уравнения и их свойства. Получение априорных оценок рассматриваемой задачи, зависящих и не зависящих от параметра аппроксимации. Разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход в аппроксимационной задаче на основе априорных оценок решений, не зависящих от параметра аппроксимации..
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Оптимальное управление для краевых задач ньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании оптимального управления для задач ньютоновской гидродинамики
02	Оптимальное управление для краевых задач неньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании оптимального управления для задач неньютоновской гидродинамики

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.О.07 Элементы стохастического анализа**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук;

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач

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

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

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Случайные величины и случайные процессы.	Сигма-алгебры, меры, вероятностные пространства, случайные величины, случайные процессы.
2	Условное математическое ожидание, мартингалы и семи-мартингалы	Условное математическое ожидание и его свойства. Мартингалы и семи-мартингалы.
3	Винеровский процесс. Мера Винера.	Винеровский процесс и его свойства. Мера Винера.
4	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.
5	Стохастические дифференциальные уравнения.	Стохастические дифференциальные уравнения в форме Ито и в форме Стратоновича. Сильные и слабые решения.
6	Диффузионные процессы и их генераторы.	Уравнения диффузионного типа. Теоремы существования решений стохастических дифференциальных уравнений. Диффузионные процессы. Генератор диффузионного процесса. Связь с параболическими уравнениями. Процессы Ито и диффузионного типа.
7	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.
8	Производные в среднем от случайного процесса.	Производные в среднем от случайного процесса. Примеры вычисления. Уравнения в производных в среднем. Производные в среднем на многообразиях.
9	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 Орнштейна-Уленбека на многообразиях. Существование решений.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.О.10 Введение в общую теорию математических моделей неньютоновых сред**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-2.1 - Владеет навыками создания и исследования новых математических;

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук;

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

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач;

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

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

Цели и задачи учебной дисциплины: Овладение знаниями в области математической гидродинамики неньютоновских сред. Данный курс требует от студентов знания основных понятий и теорем предыдущих курсов: «Уравнения в частных производных», «Функциональный анализ», «Топологические методы нелинейного анализа», СК «Математические модели водных растворов полимеров».

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Задача описание движения жидкости	Вывод основного уравнения движения среды. Вывод условий неразрывности и не сжимаемости среды
1.2	Функциональные пространства. Теоремы вложения	Основные функциональные пространства. Основные теоремы вложения функциональных пространств
1.3	Реология	Метод механических моделей. Структурная модель тела. Свойства материалов, описываемых реологическим соотношением.
1.4	Математическая модель движения жидкости с памятью	Различные математические модели, описывающие движение жидкостей с памятью. Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
1.5	Математическая модель Джеффриса	Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
1.6	Математическая модель Бингама	Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
<b>3. Лабораторные работы</b>		

3.1	Задача описание движения жидкости	Вывод основного уравнения движения среды. Вывод условий неразрывности и не сжимаемости среды
3.2	Функциональные пространства. Теоремы вложения	Основные функциональные пространства. Основные теоремы вложения функциональных пространств
3.3	Реология	Метод механических моделей. Структурная модель тела. Свойства материалов, описываемых реологическим соотношением.
3.4	Математическая модель движения жидкости с памятью	Различные математические модели, описывающие движение жидкостей с памятью. Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
3.5	Математическая модель Джеффриса	Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
3.6	Математическая модель Бингама	Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.

Форма промежуточной аттестации: зачет

#### **Б1.В.04 Общая теория аттракторов уравнений гидродинамики**

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-2.1 - Владеет современными методами сбора и анализа исследуемого материала, способами его аргументации;

ПКВ-5.1 - Владеет навыками подготовки результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в строгих математических формулировках и в терминах предметной области изучаемого явления;

ПКВ-4.1 - Обладает знаниями результатов и новых разработок при исследовании задач математической гидродинамики;

ПКВ-2.2 - Умеет анализировать результаты экспериментов, анализировать сформулированные научные утверждения;

ПКВ-5.2 - Умеет составлять документы и отчеты по этим исследованиям;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-4.2 - Умеет четко и понятно излагать материал, полученный при исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-5.3 - Имеет практический опыт оформления подобной документации и отчетов;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-4.3 - Умеет проводить сравнение новых полученных результатов и разработок с полученными ранее;

ПКВ-2.3 - Имеет практический опыт экспериментальной деятельности в области математической гидродинамики

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

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
01	Траекторные аттракторы	Эволюционное уравнение в банаховом пространстве Пространство траекторий. Понятие траекторного аттрактора. Притягивающие множества
02	Глобальные аттракторы	Понятие глобального аттрактора
03	Аттракторы полугрупп	Задача Коши для эволюционного уравнения Аттрактор полугруппы Связь понятий аттрактора полугруппы и глобального аттрактора
04	Аттракторы уравнений движения ньютоновской жидкости	Энергетические оценки для задачи Навье-Стокса Траекторный аттрактор для задачи Навье-Стокса Глобальный аттрактор для системы Навье-Стокса.
05	Энергетические оценки для уравнений движения вязкоупругих сред	Энергетическая оценка для уравнений движения вязкоупругой жидкости Диссипативная оценка для уравнений движения вязкоупругой жидкости Доказательство технических лемм
06	Аттракторы для уравнений движения вязкоупругих сред	Траекторный аттрактор для уравнений движения вязкоупругой жидкости. Неинвариантность пространства траекторий уравнений движения вязкоупругой жидкости Глобальный аттрактор для уравнений движения вязкоупругой жидкости

Форма промежуточной аттестации. Зачет

### **Б1.О.16 Приложения теории дифференциальных уравнений к геометрии**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук;

ОПК-3.1 - Обладает всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим грамотно реализовать образовательный процесс на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа;

ОПК-3.2 - Умеет самостоятельно анализировать и решать проблемы, возникающие в реальных учебных ситуациях, требующих углубленных профессиональных знаний;

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач;

ОПК-3.3 - Имеет обширный объем знаний в области математики, педагогики и психологии, необходимый для осуществления педагогической деятельности

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

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. Спецкурс «Приложения теории дифференциальных уравнений к геометрии» входит в профильную (вариативную) часть профессионального блока. Для её успешного изучения необходимо знание следующих курсов: математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных производных, дифференциальная геометрия и топология, теоретическая механика, численные методы и др.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Математические методы исследования вариационных задач геометрии	Функциональные пространства Соболева, Лоренца, Харди, ВМО. Элементы теории интерполяции. Якобианы. Теорема Мюллера об интегрируемости якобианов. Теорема Лионса-Мейера о принадлежности кососимметрических форм пространству Харди. Неравенство Венте и его различные доказательства. Теоремы вложения пространств Соболева в пространства Лебега с максимальным показателем. Проблема концентраций.
1.2	Основные вариационные проблемы геометрии	Минимальные поверхности, гармонические отображения, задача Ямабе. Задачи конформной геометрии. Функционал Уилмора. Теорема Торо о существовании билипшицевой параметризации поверхностей с ограниченным интегралом Уилмора.
<b>2. Лабораторные работы</b>		
2.1	Математические методы исследования вариационных задач геометрии	Функциональные пространства Соболева, Лоренца, Харди, ВМО. Элементы теории интерполяции. Якобианы. Теорема Мюллера об интегрируемости якобианов. Теорема Лионса-Мейера о принадлежности кососимметрических форм пространству Харди. Неравенство Венте и его различные доказательства. Теоремы вложения пространств Соболева в пространства Лебега с максимальным показателем. Проблема концентраций.
2.2	Основные вариационные проблемы геометрии	Минимальные поверхности, гармонические отображения, задача Ямабе. Задачи конформной геометрии. Функционал Уилмора. Теорема Торо о существовании билипшицевой параметризации поверхностей с ограниченным интегралом Уилмора.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.В.05 Уравнения Навье-Стокса сжимаемой жидкости**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-3.1 - Обладает теоретическим аппаратом, необходимым для обобщения научных данных и результатов экспериментов в моделях математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.2 - Умеет структурировать и обобщать научные и экспериментальные данные, четко формулировать и излагать необходимую информацию;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.3 - Имеет практический опыт обобщения подобной информации

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

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. : Спецкурс «Уравнения Навье-Стокса сжимаемой жидкости» входит в профильную (вариативную) часть профессионального блока. Для её успешного изучения необходимо знание следующих курсов: математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных производных, теоретическая механика, численные методы и др.

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

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Математические основы теории уравнений динамики Навье-Стокса сжимаемой жидкости.	Пространства Соболева. Операторы Рисса. Основные факты из теории потенциала. Элементы теории транспортных уравнений. Понятие ренормализации. Теорема Ди Перно Лионса о ренормализации решений транспортных уравнений. Принципы компактности. Теорема Дубинского-Лионса-Симона о компактности отображений числовой оси в нормированное пространство. Принцип компенсированной компактности, curl-div лемма.
1.2	Теоремы существования решений уравнений Навье-Стокса сжимаемой жидкости.	Формулировка основных краевых задачи для уравнений Навье-Стокса сжимаемой жидкости. Законы сохранения. Конституционные соотношения. Энергетические оценки. Слабые ренормализованные решения уравнений Навье-Стокса динамики сжимаемой жидкости. Метод многоступенчатой регуляризации. Теорема П. Лионса о слабой непрерывности вязкого потока. Компактность

		множества приближенных решений, удовлетворяющих энергетической оценке. Теорема о существовании ренормализованных обобщенных решений уравнений Навье-Стокса динамики вязкой жидкости для больших значений показателя адиабаты
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	Математические основы теории уравнений динамики Навье-Стокса сжимаемой жидкости.	Пространства Соболева. Принципы компактности. Принцип компенсированной компактности.
2.2	Теоремы существования решений уравнений Навье-Стокса сжимаемой жидкости.	Законы сохранения. Энергетические оценки. Метод многоступенчатой регуляризации.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.В.06 Начально-краевые задачи для моделей жидкости второго порядка**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-3.1 - Обладает теоретическим аппаратом, необходимым для обобщения научных данных и результатов экспериментов в моделях математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.2 - Умеет структурировать и обобщать научные и экспериментальные данные, четко формулировать и излагать необходимую информацию;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.3 - Имеет практический опыт обобщения подобной информации

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

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. Спецкурс «Начально-краевые задачи для моделей жидкостей второго порядка» входит в профильную (вариативную) часть профессионального блока. Для её успешного изучения необходимо знание следующих курсов: математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных производных, дифференциальная геометрия и топология, теоретическая механика, численные методы и др.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Модель движения жидкости второго порядка	Описание математической модели движения жидкости второго порядка.

1.2	Постановка начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости второго порядка	Постановка начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости второго порядка с условием прилипания на границе.
1.3	Аппроксимационная задача	Постановка аппроксимационной задачи для начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости второго порядка
1.4	Определение слабых решений поставленных начально-краевых задач	Подбор функциональных пространств. Определение слабых решений поставленных начально-краевых задач. Операторные уравнения и их свойства.
1.5	Априорные оценки решений рассматриваемых задач. Разрешимость аппроксимационной задачи.	Получение априорных оценок рассматриваемых задач, зависящих и не зависящих от параметра аппроксимации. Разрешимость аппроксимационной задачи.
1.6	Предельный переход.	Предельный переход в аппроксимационной задаче на основе априорных оценок решений, не зависящих от параметра аппроксимации.
<i>2. Лабораторные работы</i>		
2.1	Модель движения жидкости второго порядка	Описание математической модели движения жидкости второго порядка.
2.2	Постановка начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости второго порядка	Постановка начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости второго порядка с условием прилипания на границе.
2.3	Аппроксимационная задача	Постановка аппроксимационной задачи для начально-краевой задачи для математической модели движения жидкости второго порядка
2.4	Определение слабых решений поставленных начально-краевых задач	Подбор функциональных пространств. Определение слабых решений поставленных начально-краевых задач. Операторные уравнения и их свойства.
2.5	Априорные оценки решений рассматриваемых задач. Разрешимость аппроксимационной задачи.	Получение априорных оценок рассматриваемых задач, зависящих и не зависящих от параметра аппроксимации. Разрешимость аппроксимационной задачи.
2.6	Предельный переход.	Предельный переход в аппроксимационной задаче на основе априорных оценок решений, не зависящих от параметра аппроксимации.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.О.02 Коммуникативные технологии профессионального общения**

Общая трудоемкость дисциплины 2 з.е.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

*УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.*

УК-4.1 Выбирает на государственном языке коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения.

УК-4.2 Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ

УК-4.3 Умеет вести устные деловые переговоры в процессе профессионального взаимодействия на государственном языке РФ

УК-4.4 Аргументировано и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ

УК-4.5 Владеет интегративными коммуникативными умениями в устной и письменной русской речи в ситуациях академического и профессионального общения

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: учебная дисциплина «Коммуникативные технологии профессионального общения» относится к обязательной части блока Б1

Цели и задачи учебной дисциплины

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- овладение коммуникативными технологиями, используемыми в академической и профессиональной деятельности;

- изучение методологии гуманитарной науки для решения профессиональных проблем;

*Задачи учебной дисциплины:*

- формирование умения выстраивать прогностические сценарии и модели развития коммуникативных ситуаций (деловых бесед, совещаний, переговоров, пресс-конференций, международных научных и бизнес-форумов).

- выработка умения представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий коммуникативный формат на государственном языке

- освоение норм и лексики русского литературного языка применительно к академической и профессиональной деятельности;

- формирование навыка корректировать собственную профессиональную и академическую деятельность с учетом требований деловой коммуникации, а также ориентиров и норм, налагаемых современной культурой.

Форма промежуточной аттестации – зачет

### **Б1.О.15 Об одномерных вариационных задачах**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук;

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач

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

Цели и задачи учебной дисциплины: освещение курсов вариационного исчисления, теории функции Грина на отрезке; ознакомление студентов с методами получения



дифференциальных уравнений, описывающих деформацию упругих континуумов; получение различных условий сочленения упругих континуумов; сравнение понятий функции влияния и функции Грина.

Краткое содержание учебной дисциплины: Модели математического происхождения: «Тканая мембрана». Диаграмма бифуркаций. Математическая формализация: скалярный подход, векторный подход, синтетический подход, интегральный подход.

Упругие континуумы. Функционалы потенциальной энергии соответствующих упругих континуумов: Обоснование вида функционалов потенциальной энергии струны, стержня, сетки из струн. Уравнение Эйлера. Краевые задачи.

Различные виды сочленения упругих континуумов: Вывод условий сочленения упругих континуумов и упругих опор.

Невырожденность краевой задачи: Исследование задач на невырожденность.

Функция Грина задачи на отрезке: Различные подходы к пониманию функции Грина. Вычисление функции Грина.

Функция Грина как функция влияния: Подход к пониманию смысла функции Грина как к функции влияния.

Уравнения четвертого порядка: Основные понятия. Разрешимость краевой задачи и функция Грина.

Формы текущей аттестации: зачет

### **Б1.О.12 Хаос в динамических системах**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач

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

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

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

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины: Понятие динамической системы. Поток и каскады (диффеоморфизмы). Связь с дифференциальными уравнениями. Функция последования Пуанкаре. Топологическая сопряженность каскадов. Орбитальная топологическая сопряженность потоков. Грубость. Грубые системы на двумерных компактных многообразиях. Теорема Андронова-Понтрягина. Подкова Смейла. Построение инвариантного канторова совершенного множества. Символическая динамика. Построение топологической схемы Бернулли для подковы Смейла. Свойства подковы Смейла на инвариантном канторовом совершенном множестве. Гиперболический автоморфизм Аносова на двумерном торе. Всюду плотное счетное множество периодических точек. Топологическое перемешивание. Альфа и омега предельные множества, аттракторы. Странные аттракторы. Бифуркации динамических систем. Бифуркация рождения цикла. Бифуркация удвоения цикла. Универсальность Фейгенбаума

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.О.17 Современный гармонический анализ и его приложения**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач

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

Цели и задачи учебной дисциплины: целями освоения дисциплины «Современный гармонический анализ и его приложения» является развитие и закрепление аналитических навыков работы студентов с функциями и пространствами, овладение аппаратом функционального анализа.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

1. Пространства функций и последовательностей. Пространства  $C$ ,  $L^p$ ,  $l^p$

Виды сходимости, сепарабельность, подпространства.

2. Системы функций. Системы сходимости, полнота, тотальность, биортогональность, коэффициенты Фурье.

3. Базисы. Безусловные базисы, базисы в различных пространствах, функция Пэли.

4. Независимые системы функций. Свойства независимых систем, система Радемахера, неравенство Хинчина.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.В.ДВ.01.01 Приложения дифференциальных включений к задачам оптимального управления**

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

ПКВ-2.1 - Владеет современными методами сбора и анализа исследуемого материала, способами его аргументации;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-2.2 - Умеет анализировать результаты экспериментов, анализировать сформулированные научные утверждения;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-2.3 - Имеет практический опыт экспериментальной деятельности в области математической гидродинамики

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины: Овладение знаниями и навыками в области теории дифференциальных включений, современного раздела математики, находящего приложения в теории управляемых систем и теории оптимизации

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Теория топологической степени для многозначных векторных полей. Лемма Филиппова.	Понятие относительной топологической степени вполне непрерывного многозначного векторного поля . Основные свойства. Приложения к теоремам о неподвижной точке. Формулировка и доказательство леммы Филиппова.
1.2	Математические модели гидродинамики. Задача оптимального управления для системы Навье-Стокса.	Описание математических моделей гидродинамики. Постановка задачи оптимального управления для системы Навье-Стокса. Операторная трактовка задачи. Аппроксимационная задача. Получение априорных оценок для рассматриваемой задачи и разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход на основе априорных оценок.
1.3	Задача оптимального управления для модели движения жидкости Фойгта.	Постановка задачи оптимального управления для модели движения жидкости Фойгта. Операторная трактовка задачи. Аппроксимационная задача. Получение априорных оценок для рассматриваемой задачи и разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход на основе априорных оценок.
1.4	Задача оптимального управления для модели движения жидкости Бингама.	Постановка задачи оптимального управления для модели движения жидкости Бингама. Операторная трактовка задачи. Аппроксимационная задача. Получение априорных оценок для рассматриваемой задачи и разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход на основе априорных оценок.
<b>2. Лабораторные работы</b>		
2.1	Теория топологической степени для многозначных векторных полей. Лемма Филиппова.	Понятие относительной топологической степени вполне непрерывного многозначного векторного поля . Основные свойства. Приложения к теоремам о неподвижной точке. Формулировка и доказательство леммы Филиппова.
2.2	Математические модели гидродинамики. Задача оптимального управления для системы Навье-Стокса.	Описание математических моделей гидродинамики. Постановка задачи оптимального управления для системы Навье-Стокса. Операторная трактовка задачи. Аппроксимационная задача. Получение априорных оценок для рассматриваемой задачи и разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход на основе априорных оценок.
2.3	Задача оптимального управления для модели движения жидкости Фойгта.	Постановка задачи оптимального управления для модели движения жидкости Фойгта. Операторная трактовка задачи. Аппроксимационная задача. Получение априорных оценок для рассматриваемой задачи и разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход на основе априорных оценок.
2.4	Задача оптимального управления для модели движения жидкости Бингама.	Постановка задачи оптимального управления для модели движения жидкости Бингама. Операторная трактовка задачи. Аппроксимационная задача. Получение априорных оценок для рассматриваемой

		задачи и разрешимость аппроксимационной задачи. Предельный переход на основе априорных оценок.
--	--	--

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Б1.В.ДВ.01.02 Оценки решений начально-краевых задач для уравнений теплопроводности**

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

ПКВ-2.1 - Владеет современными методами сбора и анализа исследуемого материала, способами его аргументации;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-2.2 - Умеет анализировать результаты экспериментов, анализировать сформулированные научные утверждения;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-2.3 - Имеет практический опыт экспериментальной деятельности в области математической гидродинамики

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

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. Для успешного изучения данной дисциплины необходимо знание следующих курсов: математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных производных и др.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Постановка начально-краевой задачи. Построение явной и неявных разностных схем для одномерной задачи теплопроводности. Устойчивость. Исследование сходимости разностных схем. Численная реализация разностных схем для уравнения теплопроводности. Оценки решений.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Б1.В.ДВ.02.01 Пулбек-аттрактор уравнений гидродинамики**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-3.1 - Обладает теоретическим аппаратом, необходимым для обобщения научных данных и результатов экспериментов в моделях математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.2 - Умеет структурировать и обобщать научные и экспериментальные данные, четко формулировать и излагать необходимую информацию;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.3 - Имеет практический опыт обобщения подобной информации

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина по выбору

Цели и задачи учебной дисциплины: Целью курса является усвоение основных свойств эллиптических кривых, их применения в теории защиты информации, изучение свойств проективного пространства над полем комплексных чисел, топологии эллиптических кривых, методов их изучения.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Построение равномерных аттракторов для краевых задач ньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании равномерных аттракторов.
2	Построение равномерных аттракторов для краевых задач неньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании равномерных аттракторов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.В.ДВ.02.02 Разрешимость математических моделей жидкостей Кельвина-Фойгта**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-3.1 - Обладает теоретическим аппаратом, необходимым для обобщения научных данных и результатов экспериментов в моделях математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.2 - Умеет структурировать и обобщать научные и экспериментальные данные, четко формулировать и излагать необходимую информацию;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.3 - Имеет практический опыт обобщения подобной информации

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Вариативная часть

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. Для успешного изучения данной дисциплины необходимо знание следующих курсов: математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных производных и др.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Реология. Метод механистических моделей. Модель тела Кельвина-Фойгта.

Обобщенная модель тела Кельвина-Фойгта. Модель движения жидкости Кельвина-Фойгта. Две коррект-ных постановки начально-краевых задач для обобщенной модели Кельвина-Фойгта. Суще-ствование и единственность слабого решения. Существование и единственность слабого решения начально-краевой задачи для модели движения жидкости Фойгта в области с за-висящей от времени границей.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Б1.В.ДВ.03.01. Аттракторы неавтономных систем  
гидродинамики**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Дисциплина по выбору.

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. Спецкурс «Аттракторы неавтономных систем гидродинамики» входит в профильную (вариативную) часть профессионального блока. Для её успешного изучения необходимо знание следующих курсов: математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных производных, дифференциальная геометрия и топология, теоретическая механика, численные методы и др.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
01	Построение равномерных аттракторов для краевых задач ньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании равномерных аттракторов.
02	Построение равномерных аттракторов для краевых задач неньютоновской гидродинамики	Теорема о существовании слабых решений рассматриваемой задачи. Априорные оценки. Теорема о существовании равномерных аттракторов.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Б1.В.ДВ.03.02. Теория степени фредгольмовых отображений и ее приложения**

Коды формируемых (сформированных) компетенций:

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинами-ки;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики

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

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. Для успешного изучения данной дисциплины необходимо знание следующих курсов: математический анализ, дифференциальные уравнения, функциональный анализ, дифференциальные уравнения в частных производных и др.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Банаховы многообразия и их отображения. Степень фредгольмова отображения. Эквивариантные фредгольмовы отображения. Разрешимость уравнений с фредгольмовыми операторами. Некоторые приложения к теоремам существования для дифференциальных уравнений. Полная и локальная обратимость собственных отображений. Индексы пересечения.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.О.09 Методика преподавания математики в системе высшего и дополнительного образования**

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

ОПК-3.1 - Обладает всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим грамотно реализовать образовательный процесс на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа;

ОПК-3.2 - Умеет самостоятельно анализировать и решать проблемы, возникающие в реальных учебных ситуациях, требующих углубленных профессиональных знаний;

ОПК-3.3 - Имеет обширный объем знаний в области математики, педагогики и психологии, необходимый для осуществления педагогической деятельности

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

Цели и задачи учебной дисциплины: Целями освоения дисциплины являются: формирование критического мышления и развитие у студентов прочного интереса к проблемам теории и методики преподавания математики, понимания неисчерпаемости и диалектичности ее задач, освоения теоретических основ обучения математики, ознакомление с новыми технологиями обучения, формирование и развитие практических умений репродуктивного и локально-моделирующего характера на основе рефлексивной предметной деятельности.

Задачи:

овладеть теоретическими основами содержания школьного математического образования;

овладеть методикой преподавания школьных курсов математики;

научиться строить обучение с учетом возрастных и индивидуальных особенностей контингента учащихся;

научиться проводить уроки математики с учетом современных требований.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Тема 1. Предмет и метод методики.

Тема 2. Цели и задачи обучения математике в школе. Содержание математического образования.

Тема 3. Методика формирования математических понятий. Методика обучения доказательствам.

Тема 4. Методика обучения решения математических задач.

Тема 5. Методика формирования математических умений.

Тема 6. Методы обучения математике.

Тема 7. Урок математики, его особенности. Различные виды уроков математики.

Тема 8. Образовательный стандарт среднего общего образования по математике.

Новые типы уроков по ФГОС. Технологическая карта урока.

Тема 9. Дифференциация математического образования. Уровневая и профильная дифференциации.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.О.13 Методы нелинейного анализа в задачах разрешимости уравнений гидродинамики.**

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ОПК-2.1 - Владеет навыками создания и исследования новых математических;

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук;

ОПК-2.2 - Умеет использовать их в профессиональной деятельности;

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач;

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

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.

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

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
-------	---------------------------------	-------------------------------



1	Система уравнений движения среды	Общая система уравнений движения среды. Условия несжимаемости, сжимаемости, неразрывности среды.
2	Система уравнений движения идеальной среды	Система уравнений Эйлера. Математическая модель. Теоремы существования. 2 и 3 мерные случаи.
3	Система уравнений Навье-Стокса	Математическая модель. Теоремы существования. 2 и 3 мерные случаи.
4	Система уравнений, описывающих движение растворов полимеров	Системы Осколкова, Фойгта, Кельвина-Фойгта. Математическая модель. Теоремы существования.
5	Система уравнений Максвелла	Математическая модель. Теоремы существования.
6	Система уравнений, описывающих движение земной коры	Система Джеффриса. Математическая модель. Теоремы существования.
7	Система уравнений Гершель-Балкли	Система Бингама. Математическая модель. Теоремы существования.
8	Альфа - модели	Альфа-Эйлер, альфа-Навье-Стокс, альфа-Максвелл. Теоремы существования. Диссипативные решения.
9	Методы исследования разрешимости задач гидродинамики	Метод Галеркина. Аппроксимационно-топологический подход.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.О.14 Нелинейные математические модели естествознания**

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук;

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач

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

Цели и задачи учебной дисциплины: Курс по математическому моделированию для студентов должен преследовать следующую цель:

-дать некоторые базовые знания и представления о возможностях математического моделирования, классификации математических моделей и области их применимости,

показать, на какие принципиальные качественные вопросы может ответить математическая модель, в виде которой формализованы знания о биологическом объекте. На базе знаний качественной теории дифференциальных уравнений рассматриваются основные типы временного и пространственного динамического поведения, присущие биологическим системам разного уровня. Возможности математического моделирования иллюстрируются примерами удачных моделей, которые можно считать классическими.

Необходимо дать современный обзор возможностей метода математического моделирования как универсального метода формализации знаний независимо от уровня организации моделируемых объектов. В связи с быстрым развитием различных методов математического моделирования и круга объектов, для описания которых используются математические и компьютерные методы, эта часть курса по необходимости оказывается иллюстративной.

Основными задачами изучения курса является усвоение понятий и приобретение навыков,

необходимых для решения практических задач моделирования:

- построение математической модели процесса;
- методы исследования математических моделей;
- понятие адекватности модели и анализ решения с точки зрения практических приложений.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

История использования математики для описания биологических сообществ

Общие вопросы моделирования динамики экосистем

Основные определения

Этапы моделирования

Типы математических моделей

Основные требования к моделям динамики популяций

Баланс численности популяции

Простейшие модели динамики однородных популяций

Модель Мальтуса (преимущества, недостатки, модификации)

Модель Гомпертца (преимущества, недостатки)

Модель Ферхюльста (преимущества, недостатки, модификации)

Модель Розенцвейга (преимущества, недостатки)

Модель Базыкина (преимущества, недостатки)

Запаздывание в моделях динамики популяций

Элементарные модели с дискретным временем

Построение моделей в виде рекуррентных соотношений

Анализ рекуррентных соотношений

Модель Скеллама

Дискретная логистическая модель

Динамика популяции с учетом половой, возрастной, групповой структуры

Модель с запаздыванием

Модели с непрерывным временем

Оптимальное управление возрастной популяцией

Математическая теория борьбы за существование

Модель Вольтера для видов, борющихся за общую пищу (постановка задачи, получение общего интеграла, анализ решений, экологические выводы, принцип Гаузе)

Вольтерова модель сосуществования двух видов, из которых один поедает другой (постановка задачи, вид траекторий, период малых флуктуаций, устойчивость положений равновесия, модель хищник – жертва с саморегуляцией, модель Вольтера и охота, трофическая функция хищника),

Общая модель хищник – жертва.

Сообщества нескольких видов

Классификация Одум межвидовых взаимодействий

Гипотеза встреч и эквивалентов, моделирование межвидовых взаимодействий

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.В.02 Альфа-модели уравнений гидродинамики**

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

ПКВ-3.1 - Обладает теоретическим аппаратом, необходимым для обобщения научных данных и результатов экспериментов в моделях математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.2 - Умеет структурировать и обобщать научные и экспериментальные данные, четко формулировать и излагать необходимую информацию;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.3 - Имеет практический опыт обобщения подобной информации

Цели и задачи учебной дисциплины:

Описание альфа-моделей математической гидродинамики. Изучение основных принципов разрешимости начально-краевых задач для рассматриваемых моделей. Исследование сходимости решений альфа-моделей к исходным моделям.

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

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:

Альфа-модели математической гидродинамики. Начально-краевые задачи для альфа-моделей математической гидродинамики. Понятие слабого решения. Теоремы существования слабых решений начально-краевых задач математической гидродинамики. Сходимость решений альфа-моделей к решениям исходных моделей.

Форма промежуточной аттестации: зачет

**Б1.В.03 Аппроксимационно-топологический метод для разрешимости уравнений гидродинамики вязкоупругих сред**

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

ПКВ-2.1 - Владеет современными методами сбора и анализа исследуемого материала, способами его аргументации;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-2.2 - Умеет анализировать результаты экспериментов, анализировать сформулированные научные утверждения;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-2.3 - . Имеет практический опыт экспериментальной деятельности в области математической гидродинамики

Цели и задачи учебной дисциплины: Овладение знаниями в области математической гидродинамики неньютоновских сред. Данный курс требует от студентов знания основных понятий и теорем предыдущих курсов: «Уравнения в частных производных», «Функциональный анализ», «Топологические методы нелинейного анализа», СК «Математические модели водных растворов полимеров».

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

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Задача описание движения жидкости	Вывод основного равнения движения среды. Вывод условий неразрывности и не сжимаемости среды
1.2	Функциональные пространства. Теоремы вложения	Основные функциональные пространства. Основные теоремы вложения функциональных пространств
1.3	Реология	Метод механических моделей. Структурная модель тела. Свойства материалов, описываемых реологическим соотношением.
1.4	Математическая модель движения жидкости с памятью	Различные математические модели, описывающие движение жидкостей с памятью. Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
1.5	Математическая модель Джеффриса	Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
1.6	Математическая модель Бингама	Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
3. Лабораторные работы		

3.1	Задача описание движения жидкости	Вывод основного уравнения движения среды. Вывод условий неразрывности и не сжимаемости среды
3.2	Функциональные пространства. Теоремы вложения	Основные функциональные пространства. Основные теоремы вложения функциональных пространств
3.3	Реология	Метод механических моделей. Структурная модель тела. Свойства материалов, описываемых реологическим соотношением.
3.4	Математическая модель движения жидкости с памятью	Различные математические модели, описывающие движение жидкостей с памятью. Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
3.5	Математическая модель Джекфриса	Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.
3.6	Математическая модель Бингама	Аппроксимационные задачи. Операторные трактовки. Априорные оценки. Предельный переход. Теоремы существования.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **Б1.В.07 Модели движения жидкости с переменной плотностью**

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

ПКВ-3.1 - Обладает теоретическим аппаратом, необходимым для обобщения научных данных и результатов экспериментов в моделях математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.2 - Умеет структурировать и обобщать научные и экспериментальные данные, четко формулировать и излагать необходимую информацию;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.3 - Имеет практический опыт обобщения подобной информации

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

Цели и задачи учебной дисциплины: Основной целью изучения дисциплины является формирование необходимой начальной базы знаний студентов о моделях, описывающих движение жидкости с переменной плотностью, о существовании и качественном поведении решений начально-краевых задач для этих моделей.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Свойства и параметры состояния жидкости. Гидростатика. Кинематика потенциальных и вихревых потоков. Основные законы и уравнения статики и динамики идеальных и реальных жидкостей. Модели жидкостей с переменной плотностью. Начально-краевые задачи для рассматриваемых моделей. Понятие слабого решения поставленных начально-краевых задач. Теоремы существования слабого решения. Качественные свойства решений.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **ФТД.01 Математические модели сплошных сред**

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

ПКВ-2.1 - Владеет современными методами сбора и анализа исследуемого материала, способами его аргументации

ПКВ-2.2 - Умеет анализировать результаты экспериментов, анализировать сформулированные научные утверждения

ПКВ-2.3 - Имеет практический опыт экспериментальной деятельности в области математической гидродинамики.

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Факультатив

Цели и задачи учебной дисциплины: Основной целью изучения дисциплины является формирование необходимой начальной базы знаний студентов о моделях, описывающих движение жидкости с переменной плотностью, о существовании и качественном поведении решений начально-краевых задач для этих моделей.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Методы Лагранжа и Эйлера для описания движения жидкости. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в интегральной и дифференциальной форме. Первая теорема Гельмгольца. Вторая теорема Гельмгольца и её следствие. Теорема Стокса. Свойства напряжений поверхностных сил. Давление и его свойства. Общая система уравнений движения среды. Система уравнений Эйлера. Система уравнений Навье-Стокса. Система Бингама.

Форма промежуточной аттестации: зачет

### **ФТД.02 Начально-краевые задачи уравнений гидродинамики**

Коды формируемых (сформированных) компетенций.

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики

Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Факультатив

Цели и задачи учебной дисциплины: Основной целью изучения дисциплины является формирование необходимой начальной базы знаний студентов о моделях, описывающих движение жидкости с переменной плотностью, о существовании и качественном поведении решений начально-краевых задач для этих моделей.

Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины

Функциональные пространства, используемые в задачах гидродинамики. Общая система уравнений движения среды. Система уравнений движения идеальной среды. Система уравнений Навье-Стокса. Система уравнений, описывающих движение растворов полимеров. Система уравнений Максвелла. Система уравнений, описывающих движение земной коры.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Аннотации программ учебной и производственной практик

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

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — ЗЕТ 6/216 (4 недели).

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ОПК-3.1 - Обладает всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим грамотно реализовать образовательный процесс на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа;

ОПК-2.1 - Владеет навыками создания и исследования новых математических;

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук;

ОПК-2.2 - Умеет использовать их в профессиональной деятельности;

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;

ОПК-3.2 - Умеет самостоятельно анализировать и решать проблемы, возникающие в реальных учебных ситуациях, требующих углубленных профессиональных знаний;

ОПК-3.3 - Имеет обширный объем знаний в области математики, педагогики и психологии, необходимый для осуществления педагогической деятельности;

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

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач

Цели учебной практики

Целями учебной практики являются получение студентами первичных навыков научно-исследовательской работы и компетенций в использовании теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в бакалавриате математического факультета для осмысления и принятия к исполнению задания для магистерской диссертацией, изучения правил оформления рукописи работы, составления исторической справки и списка литературы.

Задачи учебной практики

- изучение правил оформления рукописи работы,
- составление исторической справки и списка литературы

Тип практики: учебная

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 кафедре;

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики): Зачет с оценкой

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

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — ЗЕТ 14/504.

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ОПК-3.1 - Обладает всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим грамотно реализовать образовательный процесс на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа;

ОПК-2.1 - Владеет навыками создания и исследования новых математических;

ОПК-1.1 - Обладает обширным диапазоном знаний, полученным в области математических и(или) естественных наук;

ОПК-2.2 - Умеет использовать их в профессиональной деятельности;

ОПК-1.2 - Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;

ОПК-3.2 - Умеет самостоятельно анализировать и решать проблемы, возникающие в реальных учебных ситуациях, требующих углубленных профессиональных знаний;

ОПК-3.3 - Имеет обширный объем знаний в области математики, педагогики и психологии, необходимый для осуществления педагогической деятельности;

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

ОПК-1.3 - Применяет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе имеющихся теоретических знаний и опыта решения математических задач

Цели производственной практики

Целями производственной практики являются получение студентами опыта в научно-исследовательской работе, закрепление, развитие и совершенствование первичных теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в бакалавриате и на первом курсе магистратуры математического факультета, приобретение профессиональных навыков и умений по профилизации применительно к математическим наукам.

Задачи производственной практики

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности направлена на освоение основ математического моделирования процессов и явлений в задачах математической физики. Центральной

частью курса является обучение самостоятельной научно-исследовательской работе, способностью применения методов компьютерного моделирования в решении задач.

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 с оценкой

### **Б2.О.03(II) Производственная практика, научно-педагогическая**

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — ЗЕТ 8/288.

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ОПК-3.1 - Обладает всем необходимым профессиональным инструментарием, позволяющим грамотно реализовать образовательный процесс на различных ступенях образования в образовательных учреждениях различного типа;

ОПК-3.2 - Умеет самостоятельно анализировать и решать проблемы, возникающие в реальных учебных ситуациях, требующих углубленных профессиональных знаний;

ОПК-3.3 - Имеет обширный объем знаний в области математики, педагогики и психологии, необходимый для осуществления педагогической деятельности;

Цели производственной практики

Целью производственной (научно-педагогической) практики является приобретение

и развитие навыков самостоятельной профессиональной преподавательской деятельности в высшей школе и получение профессиональных компетенций в сфере педагогической и методической деятельности.

Задачи производственной практики

1. Расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний по изученным

математическим дисциплинам.

2. Получение сведений о требованиях ФГОС, предъявляемых к учебным планам, программам учебных дисциплин математического профиля и другим учебно-методическим материалам.

3. Знакомство с основными методическими школами, концепциями и подходами в области преподавания дисциплин математического профиля.

4. Приобретение навыков подбора учебно-методического материала к занятиям, составления текста лекции, разработки плана семинарских занятий, формирования перечня оценочных заданий для проведения промежуточной и итоговой аттестации.

5. Знакомство с инновационными методами и формами проведения занятий.

6. Получение навыков публичного выступления перед студенческой или профессиональной аудиторией.

7. Владение методикой анализа учебных занятий.

8. Практическое участие в реализации образовательного процесса в Университете.

9. Обмен преподавательским опытом с преподавателями и магистрантами Университете.

10. Создание и апробирование инновационных методик в учебном процессе Университете.

11. Выявление и вовлечение наиболее талантливых и способных магистрантов в педагогическую деятельность в Университете.

Тип практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

1. Проведение лекционных, практических, лабораторных и семинарских занятий со студентами (в присутствии на занятиях научного руководителя или другого преподавателя кафедры-специалиста по данной учебной дисциплине).

2. Осуществление консультационных занятий со студентами.

3. Посещение учебных занятий своего научного руководителя и других преподавателей кафедры.

4. Проведение различных форм текущего контроля знаний студентов.

5. Разработка дидактических и учебно-методических материалов к учебным занятиям.

6. Формирование списка литературы по определенной руководителем дисциплине.

7. Сбор статистической информации по определенной руководителем дисциплине

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики): Зачет с оценкой

### **Б2.В.01(Пд) Производственная практика, преддипломная**

Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — ЗЕТ 6/216.

Коды формируемых (сформированных) компетенций

ПКВ-5.1 - Владеет навыками подготовки результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в строгих математических формулировках и в терминах предметной области изучаемого явления;

ПКВ-2.1 - Владеет современными методами сбора и анализа исследуемого материала, способами его аргументации;

ПКВ-4.1 - Обладает знаниями результатов и новых разработок при исследовании задач

математической гидродинамики;

ПКВ-1.1 - Обладает большим объемом знаний в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.1 - Обладает теоретическим аппаратом, необходимым для обобщения научных данных и результатов экспериментов в моделях математической гидродинамики;

ПКВ-4.2 - Умеет четко и понятно излагать материал, полученный при исследовании новых задач математической гидродинамики;

ПКВ-5.2 - Умеет составлять документы и отчеты по этим исследованиям;

ПКВ-2.2 - Умеет анализировать результаты экспериментов, анализировать сформулированные научные утверждения;

ПКВ-1.2 - Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-3.2 - Умеет структурировать и обобщать научные и экспериментальные данные, четко формулировать и излагать необходимую информацию;

ПКВ-1.3 - Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-2.3 - Имеет практический опыт экспериментальной деятельности в области математической гидродинамики;

ПКВ-4.3 - Умеет проводить сравнение новых полученных результатов и разработок с полученными ранее;

ПКВ-5.3 - Имеет практический опыт оформления подобной документации и отчетов;

ПКВ-3.3 - Имеет практический опыт обобщения подобной информации

#### Цели преддипломной практики

Целями преддипломной практики являются написание выпускной квалификационной работы; применение студентами профессиональных навыков и компетенций, использование теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в бакалавриате и магистратуре математического факультета для окончательного завершения работы над магистерской диссертацией, оформления рукописи работы, составления исторической справки и списка литературы.

#### Задачи преддипломной практики

Преддипломная практика является подготовкой к деятельности облучающегося в области применения математических методов решения задач.

Преддипломная практика является завершающим этапом обучения в магистратуре. Поэтому данный курс опирается на весь комплекс дисциплин, изученных в магистратуре математического факультета. В частности, для успешного прохождения практики необходимы знания и умения, приобретенные в результате обучения по предшествующим дисциплинам: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, дифференциальные уравнения с частными производными, интегральные преобразования, теория обобщенных функций, теоретическая механика.

Обучающийся должен свободно владеть инструментами математического анализа, теории функций комплексной переменной, элементами линейной алгебры, обладать полными знаниями курса обыкновенных дифференциальных уравнений, полными знаниями курса уравнений с частными производными, знаниями теории интегралов Лебега, теории банаховых и гильбертовых пространств.

Знание методов изучения решений начальных и начально-краевых задач для систем уравнений с частными производными является базовым при изучении математических моделей различных физических, химических, биологических, механических, социальных процессов. Кроме того, системы уравнений с частными производными гидродинамического типа и задачи для них являются отдельным современным динамически развивающимся разделом математической науки.

Тип практики: производственная, преддипломная

Способ проведения практики: стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретная

Разделы (этапы) практики:

1. Постановка задачи.
2. Научно-исследовательская работа студента.
3. Оформление документации о прохождении практики. Оформление дипломной работы.
4. Выступление на предзащите с результатами работы.

Формы промежуточной аттестации (по итогам практики): Зачет с оценкой