

**Аннотация рабочей программы дисциплины
Б1.О.07.17 Уравнения математической физики**

Цель дисциплины - ознакомление студентов с методами построения математических моделей различных процессов и явлений естествознания и экономики, изучение основных методов исследования возникающих при этом математических задач, выяснение содержательного смысла полученных решений;

Задачи дисциплины:

- передать студентам устойчивые навыки построения моделей математической физики;
- обучить студентов теории дифференциальных уравнений с частными производными;
- научить студентов методом исследования математических задач, возникающих в процессе математического моделирования в естествознании и экономике;
- передать опыт математического моделирования процессов в технике и экономике при помощи уравнений в частных производных;
- развить у студентов аналитическое мышление и общую математическую культуру;
- научить студентов уметь формулировать содержательные выводы из математических результатов;
- приучить студентов самостоятельно изучать учебную и научную литературу в области математики и математической физики

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК–1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. УК-1.2. Уметь: получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий. УК-1.3. Владеть: исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявлением научных проблем и использованием адекватных методов для их решения; демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.
ОПК-8	Способен осуществлять	ОПК-8.1. Знать историю, теорию,

	педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	закономерности и принципы построения и функционирования образовательных (педагогических) систем, роль и место образования в жизни личности и общества; культурно-исторические, нормативно-правовые, аксиологические, этические, медико-биологические, эргономические, психологические основы (включая закономерности, законы, принципы) педагогической деятельности; классические и инновационные педагогические концепции и теории; теории социализации личности, индикаторы индивидуальных особенностей траекторий жизни, их возможные девиации, а также основы их психодиагностики; основы психодидактики, поликультурного образования, закономерностей поведения в социальных сетях; законы развития личности и проявления личностных свойств, психологические законы периодизации и кризисов развития. ОПК-8.2. Уметь осуществлять педагогическое целеполагание и решать задачи профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; оценивать результативность собственной педагогической деятельности. ОПК-8.3. Владеть алгоритмами и технологиями осуществления профессиональной педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; приемами педагогической рефлексии; навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, творческих способностей, формирования гражданской позиции, способности к труду и жизни в условиях современного мира, формирования у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни.
--	--	---

ПКС–4	Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПКС-4.1. Знать место преподаваемого предмета в структуре учебной деятельности; возможности предмета по формированию УУД; специальные приемы вовлечения в учебную деятельность по предмету обучающихся с разными образовательными потребностями; устанавливать контакты с обучающимися разного возраста и их родителями (законными представителями), другими педагогическими и иными работниками; современные педагогические технологии реализации компетентного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; методы и технологии поликультурного, дифференцированного и развивающего обучения. ПКС-4.2. Уметь использовать и апробировать специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех категорий обучающихся; применять психолого-педагогические технологии (в том числе инклюзивные), необходимые для адресной работы с различными контингентами учащихся: одаренные дети, социально уязвимые дети, дети, попавшие в трудные жизненные ситуации, дети-мигранты, дети-сироты, дети с особыми образовательными потребностями (аутисты, дети с синдромом дефицита внимания и гиперактивностью и др.), дети с ограниченными возможностями здоровья, дети с девиациями поведения, дети с зависимостью. ПКС-4.3. Владеть навыками обучения и диагностики образовательных результатов с учетом специфики учебной дисциплины и реальных учебных возможностей всех категорий обучающихся; приемами оценки образовательных результатов: формируемых в преподаваемом предмете предметных и метапредметных компетенций, а также осуществлять (совместно с психологом) мониторинг личностных характеристик.
ПКС–7	Способен выделять	ПКС-7.1. Знать: структурные элементы,

	структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.2. Уметь: выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области, технологии анализа их в единстве содержания, формы и выполняемых функций. ПКС-7.3. Владеть: технологиями определения и анализа структурных элементов, входящих в систему познания предметной области.
ПКС-9	Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями	ПКС-9.1. Знать: содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями ПКС-9.2. Уметь: устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области со смежными научными областями. ПКС-9.3. Владеть: технологиями определения содержательных, методологических и мировоззренческих связей предметной области со смежными научными областями.

Содержание разделов дисциплины.

Тема 1. Ряды Фурье.

Определение ряда Фурье. Вычисление коэффициентов Фурье для кусочно-монотонной и ограниченной функции на отрезке $[a, b]$. Ряд Фурье для чётных и нечётных функций.

Ряд Фурье для функции с периодом 2π , разложение в ряд Фурье непериодической функции на промежутке $[a, b]$.

Тема 2. Интеграл Фурье.

Интеграл Фурье. Синус и косинус преобразования Фурье. Интеграл Фурье в комплексной форме.

Тема 3. Элементы теории поля.

Скалярное поле. Производная по направлению и градиент скалярного поля. Градиент в цилиндрической, полярной и сферической системе координат. Дивергенция векторного поля. Дивергенция в цилиндрической и сферической системе координат. Ротор векторного поля, его выражение в цилиндрической и сферической системе координат. Лапласиан, его выражение в декартовой, цилиндрической и сферической системе координат.

Интегральные теоремы Стокса и Остроградского-Гаусса.

Тема 4. Основные типы уравнений математической физики. Приведение уравнений с частными производными второго порядка к каноническому виду.

Основные понятия уравнений математической физики. Основные примеры уравнений математической физики (волновые уравнения, уравнение теплопроводности, уравнения равновесия). - Общий вид дифференциальных уравнений второго порядка в

частных производных в случае 2-х независимых переменных. Классификация уравнений с частными производными второго порядка. Приведение к каноническому виду, уравнение характеристик. Понятие о корректно и некорректно поставленных задачах. Постановка краевых задач для линейного дифференциального уравнения второго порядка.

Тема 5. Уравнения гиперболического типа (на примере уравнения колебаний струны)

Задача Коши для уравнения колебаний. Существование и единственность решения.

Свободные колебания бесконечной струны. Задача Коши, решение Даламбера. Свободные колебания конечной струны. Метод разделения переменных (Фурье). Вынужденные колебания конечной струны. Стоячие волны. Собственные значения и собственные функции задачи Штурма-Лиувилля.

Тема 6. Уравнения параболического типа (уравнения распространения тепла)

Вывод уравнения распределения тепла в однородном стержне. Постановка основных задач. Существование и единственность решения. Принцип максимума. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности. Формула Пуассона. Особенности применения метода разделения переменных

Тема 7. Уравнения эллиптического типа (уравнения равновесия)

Задачи, приводящие к исследованию решений уравнений Лапласа и Пуассона. Постановка основных краевых задач для уравнений эллиптического типа. Фундаментальное решение уравнения Лапласа. Свойства гармонических функций.

Тема 8. Задача Дирихле.

Уравнение Лапласа в цилиндрической системе координат. Решение задачи Дирихле для круга и шара. Решение задачи Дирихле для кольца. Задача Неймана для круга.