

ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра функционального анализа и дифференциальных уравнений



**СИЛЛАБУС(РАБОЧАЯ ПРОГРАММА) УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ» ДЛЯ СТУДЕНТОВ 3-ГО
КУРСА ПО НАПРАВЛЕНИЮ 31030102–МАТЕМАТИКА**

Дисциплина: Уравнения с частными производными.

Специальность: 31030102- математика

Всего учебных занятий: 4 кредит (96 часов)

Лекция - 32 часов (1, 3 кредит)

Практическая --24 часов (1 кредит)

СРС -- 40 часов (1,7) кредит

Курс – 3, семестр - 6

Душанбе – 2023

УТВЕРЖДАЮ: Декан
механико-математического факультета,
доцент _____ Косимов И.Л.
«___»_____ 2023г.

Силлабус (общая рабочая программа) составила доцент кафедры функционального анализа и дифференциальных уравнения, Мамадкаримова М.С по ДПВ-3 «Уравнения с частными производными» для студентов 3-го курса по направлению 31030102–математика

| ФИО | Курс | 3 | Расписание уроков |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------|
| к.ф.м.н., доцент Мамадкаримова М.С. | семестр | 6 | |
| | Количество кредитов | 4 | |
| Адрес преподавателя: Кафедра функционального анализа и дифференциальных уравнения, кабинет 313, Учебный корпус №_17, Тел: 938720027 | Лекция | 32 с | Четверг 8 ⁰⁰ -8 ⁵⁰ 9 ⁰⁰ -9 ⁵⁰ |
| | Практическая | 24 с | Четверг 10 ⁰⁰ -10 ⁵⁰ |
| | СРС | 40 с | Четверг 13 ⁰⁰ -13 ⁵⁰ |
| | Прием СРС | - | |
| | Сводная форма контроля | Экзамен | |

Силлабус (общая рабочая программа) разработана на основании государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Республики Таджикистан от 28.12.2017, №18/69 года для студентов, обучающихся по направлению математика.

Силлабус (общая рабочая программа) рассмотрена и одобрена на заседании кафедры функционального анализа и дифференциальных уравнений механико-математического факультета.

«__19__» __01__ 2023 г., протокол № _6

Заведующий кафедрой
«Функционального анализа и
дифференциальных уравнения»

Солиев С.К.

Рабочая программа одобрена научно-методическим Советом механико-математического факультета

«___» _____ 2023 г., протокол № ____

Председатель научно-методического Совета
механико-математического факультета, д.т.н.,

профессор Шерматов Н.

Часть I. Организационно-методический раздел.

1.1 Курс "Уравнения математической физики" является обязательным для студентов механико-математического факультета университета. Соответствует разделу "Общие математические и естественные дисциплины", относится к вузовской тематике. Уравнения с частными производными представляют математическую основу современной теории упругости, механики и гидродинамики сплошных сред. Математический аппарат, развиваемый в этом курсе и широко использующий технику специальных функций, является также основой математического и компьютерного моделирования непрерывно распределенных систем.

1.2 Цели и задачи курса.

Годовой обязательный курс "Уравнения математической физики" предназначен для студентов III курса механико-математического факультета. Хорошее владение материалом курса предполагает понимание студентом основных положений теории, умение применить изученные методы для решения других, возможно, более сложных чем уже рассмотренные, задач.

Учебные цели и задачи дисциплины:

- Дать необходимый теоретический материал по выводу уравнений математической физики;
- Познакомить с классификацией уравнений математической физики и приведения их к каноническому виду;
- Изучить основные типы задач решения уравнений математической физики;
- Дать необходимый материал по методам решения основных типов уравнений математической физики;
- Научить находить решения уравнения с частными производными в конкретных случаях.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования. Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр. Для изучения дисциплины необходимо владение основами теории дифференциальных уравнений и прикладными математическими пакетами в объеме программы бакалавриата физико-математического образования; вводными дисциплинами являются: "Дифференциальные уравнения", "Элементарная геометрия и алгебра", "Специальные и обобщенные функции и их приложения математическом моделировании". В свою очередь изучение дисциплины необходимо для изучения курсов "Математическое моделирование в системах компьютерной математики", "Компьютерное моделирование механических и электродинамических систем", а также для написания магистерской диссертации.

1.3. Задачи освоения дисциплины

Образовательные цели освоения дисциплины: Содействие становлению всесторонне развитой личности как субъекта успешной профессиональной, образовательной и научно-исследовательской деятельности

Профессиональные цели освоения дисциплины:

- воспитание математической культуры, развитие математического мышления, что дает возможность на базе полученных знаний продолжать образование, самостоятельно работать с учебной и научной литературой.
- формирование понятий Задачи:
- усвоение основных понятий, терминов, законов и методов исследования задач при помощи уравнений математической физики в области профессиональной деятельности;
- формирование понимания сущности исследования различных процессов при помощи методов изучаемой дисциплины;
- усвоение студентами задач и методов теории уравнений с частными производными в объеме, достаточном важнейших математических моделей, используемых для описания окружающего мира, обучение основным математическим методам, необходимым для анализа и моделирования устройств, процессов и явлений при описании оптимальных решений и выбора

наилучших способов реализации этих решений.

для успешного практического использования полученных знаний в дальнейшей работе по специальности и в смежных областях.

1.4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- Знать основные понятия математики
- Знать основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой
- Знать приемы использования математических знаний в исследовательской и прикладной деятельности
- Знать методы распределения обязанностей при решении прикладных задач в составе научного коллектива
- Знать способы обработки и интерпретации данных современных научных исследований
- Уметь применять основные методы математики и информатики
- Уметь использовать основные факты и принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
- Уметь применять математические знания в исследовательской деятельности
- Уметь использовать методы распределения обязанностей при решении прикладных задач в составе научного коллектива
- Уметь работать с приемами обработки и интерпретации данных современных научных исследований
- Владеть основными понятиями математики
- Владеть основными фактами, концепциями, принципами теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
- Владеть приемами использования математических знаний в исследовательской и прикладной деятельности
- Владеть методами распределения обязанностей при решении прикладных задач в составе научного коллектива
- Владеть способами обработки и интерпретации данных современных научных исследований

2. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.

Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы. Дисциплина «Уравнения с частными производными» относится к вариативной части математического, естественнонаучного и обще технического цикла основной образовательной программы по направлению 31030201-математика.

Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов.

Для изучения дисциплины «Уравнения с частными производными» необходим ряд требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов.

Студент должен:

знать:

- методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- теорию рядов Фурье;
- частные производные и их свойства;
- физические явления, которые описываются уравнениями в частных производных;

уметь:

- решать типовые обыкновенные дифференциальные уравнения;
- раскладывать периодическую функцию в ряд Фурье;
- представлять полученные результаты в компьютерном виде;

владеть:

- теоретическими методами описания свойств типовых строительных элементов;
- экспериментальными методами определения физических свойств типовых строительных элементов.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 96 акад. часов.

Структура дисциплины:

Очная форма обучения

І. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

| № | Неделя | ТЕМА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ | Аудиторные занятия | | СРС | Итого | Литература |
|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|-----|-------|---------------------------------------------------|
| | | | Лекция | Практическая | | | |
| 1. | I | Вывод основных уравнений математической физики: уравнения малых колебаний струны, мембраны, уравнение теплопроводности. | 2 | 2 | 2 | 6 | А3. [с. 7-22], И4. [с. 7-9], |
| 2. | II | Классификация квазилинейных дифференциальных уравнений с частными производными 2-го порядка с двумя независимыми переменными | 2 | 2 | 3 | 7 | А2. [с. 11-18], А3. [с. 59-63], |
| 3. | III | Классификация квазилинейных дифференциальных уравнений с частными производными 2-го порядка с многими независимыми переменными. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. | 2 | 2 | 2 | 6 | А2. [с. 18-22], А3. [с. 63-73], |
| 4. | IV | Постановка краевых задач для дифференциального уравнения II-порядка. Корректность постановок задач математической физики. Пример Адамара | 2 | 2 | 3 | 7 | А3. [с. 84-88], |
| 5. | V | Уравнения гиперболического типа. Простейшие задачи, приводящие к уравнениям гиперболического типа. Постановка задачи Коши для одномерного волнового уравнения. Формула Даламбера. | 2 | 2 | 2 | 6 | А2. [с. 23-58], А3. [с. 145-148], И4. [с. 24-37], |

| | | | | | | | |
|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|------------------------------------------------------------------------|
| 6. | VI | Задача Коши для уравнения гиперболического типа. Теорема единственности. | 2 | 2 | 3 | 7 | A2. [с. 58-82], A3. [с. 148-151], |
| 7. | VII | Метод Фуре (Метод разделения переменных) для уравнения струны | 2 | 2 | 2 | 6 | A2. [с. 82-96], A3. [с. 157-163], И4. [с. 55-60], |
| 8. | VIII | Решение уравнения свободных колебаний струны методом Фуре. Неоднородные уравнения. | 2 | 2 | 3 | 7 | A2. [с. 96-104], A3. [с. 168-191], И4. [с. 60-64], |
| 9. | IX | Общая схема метода разделения переменных. Задача Штурма-Лиувилля. Свойство собственных значений и собственных функций. | 2 | 1 | 2 | 5 | A2. [с. 113-112], A3. [с. 191-193], И4. [с. 64-70], |
| 10. | X | Уравнение теплопроводности. Принцип максимума для уравнения теплопроводности. Постановка основных задач | 2 | 1 | 3 | 6 | A2. [с. 180-192], A3. [с. 337-340], И4. [с. 145-148], |
| 11. | XI | Теорема о существование и единственность решения. Фундаментальные решения. Решение смешанной задачи для уравнения теплопроводности методом Фуре. | 2 | 1 | 3 | 5 | A2. [с. 196-204], A3. [с. 344-349], И4. [с. 153-162], |
| 12. | XII | Уравнение эллиптического типа. Уравнение Лапласа и его фундаментальное решение. | 2 | 1 | 3 | 6 | A2. [с. 276-283], A3. [с. 237-239], И4. [с. 226-230], |
| 13. | XIII | Формулы Грина для оператора Лапласа. Функция Грина для полупространства. | 2 | 1 | 2 | 5 | 2. [с. 287-290], A2. [с. 287-292], И4. [с. 230-237], |
| 14. | XIV | Свойство гармонических функций. Принцип максимума для гармонических функций. | 2 | 1 | 3 | 6 | 2. [с. 278-280], A2. [с. 293-297], A3. [с. 239-244], |
| 15. | XV | Постановка краевых задач для уравнения эллиптического типа. Внешней и внутренней. Задача Дирихле и Нейман | 2 | 1 | 2 | 5 | 2. [с. 280-287], A2. [с. 298-309], A3. [с. 262-272], И4. [с. 240-258], |
| 16. | XVI | Построение формального решения внутренней и внешней задач Дирихле | 2 | 1 | 3 | 6 | 2. [с. 290-305], A2. [с. 309-323], A3. [с. 244-253], И4. [с. 258-264], |
| Итого | | | 32 | 24 | 40 | 96 | |

2.2 Содержание дисциплины

Модуль 1

Тема 1. Введение в курс «Уравнения математической физики». Простейшие свойства дифференциальных уравнений с частными производными второго порядка. Классификация линейных уравнений с частными производными второго порядка.

Тема 2. Уравнения гиперболического типа в теории колебаний и волновых процессов в сплошных средах.

Уравнение колебаний струны. Вывод уравнения и постановка начальных и краевых условий. Колебания бесконечной и полубесконечной струны. Метод Даламбера для бесконечной струны с начальными условиями. Распространение волн отклонения и импульса.

Продольные колебания стержня или волны в сплошных средах. Постановка задач о свободных и вынужденных колебаниях струны. Фурье-метод решения волновых задач.

Модуль 2

Тема 3. Уравнения параболического типа в теории нестационарной теплопроводности и диффузии.

Вывод уравнения линейной теплопроводности. Начальное и краевые условия. Теплопроводность в стержне при наличии теплообмена через боковую поверхность. Метод Фурье для бесконечного стержня. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физический смысл. Теплопроводность в конечном стержне. Теплопроводность в полубесконечном стержне. Задачи диффузии.

Модуль 3

Тема 4. Уравнения эллиптического типа в теории стационарной пространственно-неоднородной теплопроводности и массопереноса.

Уравнения Лапласа для стационарной двухмерной теплопроводности и диффузии. Постановка краевых задач: задача Дирихле и задача Неймана. Метод Фурье для двухмерного уравнения Лапласа.

2.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Содержание практических занятий

Самостоятельная работа студента - как деятельность студента по самостоятельному освоению учебной программы по темам и заданиям обеспечивается высшим учебным заведением (кафедрой) учебно-методической литературой и пособиями. Самостоятельная работа студентов в условиях кредитной системы обучения осуществляется двумя способами:

- Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя(СРСРП);
- Самостоятельная работа студента (СРС).

Практическая работа является одной из форм учебной деятельности студентов и обеспечивает логическую связь с теоретическим обучением, направляет в практическую сторону отдельные учебные дисциплины и обеспечивает полную подготовку студента как специалиста. На практическом занятии студенты изучают правила и способы практического использования знаний, полученных теоретическим способом по учебной дисциплине. Совершенствуют опыт и навыки решения конкретных задач на основе полученных ими знаний.

Целью проведения самостоятельной работы СРСРП состоит в совершенствовании у студента способности понимания материала, умения творчески и независимо мыслить, закрепления, расширения и объяснения полученных теоретических знаний, которые должны способствовать развитию профессиональной компетентности.

Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя выполняется в форме тестовых заданий, рефератов, комплексов домашних заданий, эссе, презентация накопленного материала, защита курсовых проектов, отчет о практике и т.п. и оценивается преподавателем.

2.3.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Данной рабочей программой предусмотрена самостоятельная работа в объеме 24 часа. В соответствии с Положением о самостоятельной работе студентов в ТНУ, под самостоятельной работой студентов (далее СРС) понимается «учебная, научно-

исследовательская и общественно-значимая деятельность студентов, направленная на развитие общих и профессиональных компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им».

СРС проводится с целью формирования общекультурных и профессиональных компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений студентов;
- развития познавательных способностей студентов, формирования самостоятельности мышления;
- развития активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации, саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

Студентам предлагаются следующие формы СРС:

- изучение обязательной и дополнительной литературы;
- выполнение самостоятельных заданий;
- самоконтроль и взаимоконтроль выполненных заданий;
- выполнение самостоятельных заданий на лабораторных занятиях;
- решение задач;
- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);
- подготовка к итоговой государственной аттестации, в том числе подготовка к государственным экзаменам, выполнение выпускной квалификационной работы;
- подготовка к сдаче зачета.

Результаты СРС могут быть представлены в форме реферата по теме.

2.3.2 Типы заданий для самостоятельной работы (примерные)

1. Проработать лекции.
2. Работа с учебной литературой.
3. Решение задач.
4. Выполнение лабораторных работ.

При необходимости обратиться за консультацией к преподавателю.

2.4 Краткое объяснение заданий для самостоятельной работы студента (СРС).

Самостоятельная работа студента (СРС) является активным и целевым способом освоения знаний, развития навыков и плодотворного творческого опыта без активного участия преподавателя в этом процессе. Все виды самостоятельной работы студента являются обязательными и подконтрольными. Самостоятельная работа студента обеспечивает подготовку студента к текущим учебным занятиям. Результат выполнения самостоятельной работы студента выражается в активном участии при проведении аудиторных теоретических и практических занятий, семинаров, лабораторных работ, сдаче тестов и др. Оценка полученная в результате выполнения самостоятельных работ студента является основой для итоговой оценки освоения учебных дисциплин с их стороны. Итоги результата и оценка самостоятельной работы студента проводится постоянно, периодически в присутствии всех студентов

академической группы. Полученные студентом результаты по самостоятельным работам будут учитываться при итоговой аттестации по учебному предмету.

Способы выполнения самостоятельной работы студента определяются на основе учебной программы предмета “Дифференциальные уравнения с частными производными” и учебного плана по специальности 31030102-математика.

III. ОБЩАЯ БАЛЬНО – РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Оценка будет проводиться в соответствии с действующим Положением о кредитной системе обучения. Постоянный контроль за участием студентов в лекционных и практических занятиях, деятельностью в СРС, выполнении письменных задач и задачах по СРС. В конце семестра итоговый экзамен проводится в различных формах (тестированные, устные, письменные и т. д.).

Вы получите итоговую оценку на конец полугодия, что является показателем результатов ваших усилий в течение полугодия. Итоговая оценка будет поставлена на основе таблицы оценок, утвержденного Ученым советом университета.

Академическая деятельность студента в любой период (каждую неделю :2,5 + 6 + 4 = 12,5 баллов). В том числе: 4 баллов-за активности в лекционных занятиях;

6 баллов-за выполненные работы по практическому занятию;

2,5 балла-для выполнения самостоятельной работы (СРС).

Итоговая аттестация, экзамен по предмету обучения принимаются и проводятся в форме тестирования или устно. Объем тестового вопросника в экзамен по предмету 10 вопросов. Каждому правильный ответ – 10 баллов. Оценка должна быть равна 100%. Определение рейтингов студентов при итоговой аттестации, экзамен по предмету будет также выполняться на основе требований - рейтинговой системы ECTS

Баллы, полученные в ходе принятия итоговой аттестации, экзамена по учебному предмету, рассматриваются как сумма баллов. Баллы, полученные в итоговой аттестации, экзамен по учебному предмету, прибавляются к набранному им зачету в течение семестра.

Оценки, поставленные по предмету, представляют собой сумму баллов, полученных в течение недели, и результаты итоговых экзаменов. Баллы делятся на следующие:

| № | Тип контроля | Неделя и минимальные количество баллов | | | | | | | | | | | | | | | | Итог о | Σ баллов |
|---|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| 1 | Для активности в лекционных занятиях | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 64 |
| 2 | Для выполнение работ по практических занятиях (семинар, лабораторных работ) | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | | 96 |
| 3 | Для выполнение работ по СРС | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | | 40 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|
| 4 | В неделя | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 200 | |
| 5 | Итого | | | | | | | | | | | | | | | | | 100 | 300 |

Итоговая оценка выставляется на основе следующей формулы:

$$Ич = \left[\frac{(ИФ_1 + ИФ_2)}{2} \right] \cdot 0,5 + Ич \cdot 0,5$$

Буквенное и численное выражение оценки студентов

| Буквенное выражение оценки | Численное выражение оценочного бала | Диапазон соответствующих наборных баллов | Оценка по традиционной системе |
|----------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| <i>A</i> | 4,0 | $95 \leq A \leq 100$ | отлично |
| <i>A -</i> | 3,67 | $90 \leq A < 95$ | |
| <i>B +</i> | 3,33 | $85 \leq B + < 90$ | хорошо |
| <i>B</i> | 3,0 | $80 \leq B < 85$ | |
| <i>B -</i> | 2,67 | $75 \leq B - < 80$ | |
| <i>C +</i> | 2,33 | $70 \leq C + < 75$ | Удовлетворительно |
| <i>C</i> | 2,0 | $65 \leq C < 70$ | |
| <i>C -</i> | 1,67 | $60 \leq C - < 65$ | |
| <i>D +</i> | 1,33 | $55 \leq D + < 60$ | |
| <i>D</i> | 1,0 | $50 \leq D < 55$ | |
| <i>F_x</i> | 0 | $45 \leq F_x < 50$ | Неудовлетворительно |
| <i>F</i> | 0 | $0 \leq F < 45$ | |

Посещаемость:

Студенты должны приходить на занятия вовремя. Пропуски занятий по неуважительным причинам не допускаются. Если студент вынужден пропустить занятия, следует узнать, что было на занятии и получить раздаточные материалы и задания. Посещаемость занятий студентами важна по ряду причин:

Во-первых, активность на занятии поощряется, а посещаемость учитывается с весом 5 % при выставлении финальной оценки.

Во-вторых, помимо основной литературы на лекциях и практических занятиях используется дополнительный материал, который в большей, но не в полной мере будет покрываться раздаточным материалом. Следовательно, пропуск занятий студентами может повлиять на его успеваемость и финальную оценку.

Пропуски занятий, на которых проводятся промежуточные контроли не допускаются. Если студент вынужден пропустить промежуточный контроль по уважительной причине, он должен предупредить преподавателя и должен сдать его до занятия.

Письменные задания:

Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать разделы учебника и дополнительные материалы. Курс предусматривает письменные задания (двадцать баллов) и написание эссе (и защита), которые учитываются с весом 10% и 15% соответственно. Выполнение заданий необходимо, так как требует от студента самостоятельной работы и творческого подхода. Письменные задания следует выполнять в положенный срок. Домашняя работа, сданная с опозданием, т.е. после установленного срока не принимается.

3.1 Формы текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

В качестве форм текущей аттестации используются такие формы, как проверка лабораторных работ, решение задач, устные опросы.

Промежуточный контроль имеет форму лабораторных работ, решение задач, в которых оцениваются уровень овладения обучающимися знаниями по предмету.

Поскольку дисциплина преподается в течение одного семестра, для выставления итоговой оценки на зачете выводится средний балл по дисциплине. В случае если средний балл составляет менее 61, студенту предоставляется право сдавать зачет, и оценка выставляется непосредственно по его результатам.

Итоговый контроль (зачет) проводится в устно-письменной форме. Зачет включает письменную часть – решение задач по теме. Устная часть зачета оценивает полученные знания по дисциплине путем собеседования с преподавателем.

IV. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Мустафокулов Р. Курси муодилаҳои физикаи математики. Душанбе-2021
2. Чангибеков Г., Шабозов М. Назарияи функсияҳои аналитикӣ. Душанбе-2007, 305 с.

4.1 Основная литература:

- A1.** Исматов М. Муодилаҳои физикаи математики Д., 2011 с.
- A2.** Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. Учебное пособие. –М.: Наука, 2075, 735.
- A3.** Петровский И. Г. Лекция об уравнениях с частными производными.: Учебник, -М.: 2084, 360
- A4.** Соболев С.Л. Уравнения математической физики. Учебник.-М.: Наука, 2066, 443
- A5.** Бицадзе А.В. Уравнения математической физики. Учебник.-М.: Наука, 2082, 336
- A6.** Исматов М. Муодилаҳои физикаи математики.Д., 5.1 1985, к.2 1990 с.
- A7.** Бицадзе А.В., Калиниченко Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики. Учебное пособие.-М. Наука, 2077, 222.

4.2.Дополнительная литература

- И1.** Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения с частными производными: Учебное пособие, -М.: Наука, 2083, 424 с.
- И2.** Михлин С.Г. Линейные уравнения в частных производных: Учебное пособие, -М.: Наука, 2077, 430 с.
- И3.** Владимиров В.С. Уравнения математической физики: Учебное пособие, -М.: Наука, 2081, 512 с.
- И4.** Араманович И.Г., Левин В.И. Уравнения математической физики: Учебное пособие, -М.:Ф-М литература , 2069, 287 с.
- И5.** Кошляков Н.С., и др. Уравнения в частных производных: Учебное пособие, -М.: Наука, 2081, 512 с.
- И6.** Смирнов М.М. Задачи по уравнениям математической физики. Учебное пособие, -М.:Ф-М литература , 2075, 126 с.

