

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра фундаментальной математики

Авторы-составители: **Скачкова Елена Александровна**

Рабочая программа дисциплины
УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
Код УМК 61531

Утверждено
Протокол №9
от «22» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Уравнения математической физики

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.01** Математика

направленность Программа широкого профиля

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Уравнения математической физики** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.01 Математика (направленность : Программа широкого профиля)

ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики

ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления

ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.03.01 Математика (направленность: Программа широкого профиля)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	7,8
Объем дисциплины (з.е.)	8
Объем дисциплины (ак.час.)	288
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	112
Проведение лекционных занятий	56
Проведение практических занятий, семинаров	56
Самостоятельная работа (ак.час.)	176
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (7 триместр) Экзамен (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Уравнения математической физики.Первый семестр

Вспомогательные понятия и утверждения

Введение. Основные понятия теории. Классификация дифференциальных уравнений второго порядка, приведение к каноническому виду. Постановка задач.

Классические прикладные задачи

Задачи о поперечных колебаниях струны, о продольных колебаниях стержня. Вывод уравнения равновесия и движения мембраны. Задача теплопроводности
Корректность постановки задач

Волновое уравнение

Метод распространяющихся волн. Формула Даламбера. Физическое толкование. Решение задачи Коши для трехмерного волнового уравнения. Формула Кирхгофа. Физические выводы, вытекающие из формулы. Задача Коши для двумерного волнового уравнения. Решение этой задачи методом спуска. Формула Пуассона. Физические выводы, вытекающие из нее

Контрольное мероприятие №1

В работе проверяется усвоение знаний и умений по теме Приведение к каноническому виду, решение задач для уравнений гиперболического типа

Контрольное мероприятие №2

Работа выполняется дома, содержит задачи повышенной сложности, направлена на отработку знаний и умений по темам
Смешанные краевые задачи для гиперболических уравнений. Метод Фурье.
Задача Коши для уравнения параболического типа.
Смешанные краевые задачи для уравнения теплопроводности.
Краевые задачи для уравнения эллиптического типа.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговая работа состоит из двух частей: практической и теоретической, содержит все методы, понятия и утверждения, изученные в триместре

Уравнения математической физики.Второй семестр

Волновое уравнение (продолжение)

Смешанные краевые задачи для волновых уравнений. Метод Фурье, обоснование метода. Явление резонанса. Условия существования решения уравнения колебаний струны

Уравнения теплопроводности

Теорема о максимуме решения параболического уравнения и ее физическое истолкование. Метод Фурье для уравнения теплопроводности. Формула Пуассона.

Стационарные процессы

Уравнения Лапласа и Пуассона. Гармонические функции. Решение краевых задач для простейших областей методом разделения переменных

Теория потенциалов

Определения потенциалов (объемный, простого слоя, двойного слоя). Теоремы о свойствах потенциалов. Теорема о разрыве нормальной производной потенциала. Теорема о разрыве потенциала двойного слоя.

Сведение краевых задач для уравнений эллиптического типа к интегральным уравнениям. Теоремы о существовании решения краевых задач

Контрольное мероприятие №1

В работе проверяется усвоение знаний и умений по теме Метод разделения переменных

Контрольное мероприятие №2

Смешанные краевые задачи для гиперболических уравнений. Метод Фурье.

Задача Коши для уравнения параболического типа.

Смешанные краевые задачи для уравнения теплопроводности.

Краевые задачи для уравнения эллиптического типа.

Итоговое контрольное мероприятие

Итоговая работа состоит из двух частей: практической и теоретической, содержит все методы, понятия и утверждения, изученные в триместре

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Сборник задач по уравнениям математической физики/А. А. Вашарин [и др.] ; ред. В. С. Владимиров.- 3-е изд.-Москва:Физматлит,2001, ISBN 5-9221-0072-6.-288.-Библиогр.: с. 287
2. Байков, В. А. Уравнения математической физики : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Байков, А. В. Жибер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 254 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02925-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/437520>

Дополнительная:

1. Гриняев Ю. В. Методы математической физики:Учебное пособие/Гриняев Ю. В..-Томск:Эль Контент, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,2012, ISBN 978-5-4332-0055-5.-148. <http://www.iprbookshop.ru/13862>
2. Тихонов А. Н.,Самарский А. А. Уравнения математической физики:учебное пособие для вузов/А. Н. Тихонов, А. А. Самарский.-Москва:Наука,1977.-735.
3. Бицадзе А. В.,Калиниченко Д. Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики:учебное пособие для студентов механико-математических и физических специальностей вузов/А. В. Бицадзе, Д. Ф. Калиниченко.-Москва:Наука,1985.-310.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://www.mathnet.ru/> Общероссийский математический портал

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Уравнения математической физики** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

- приложение позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов «Adobe Acrobat Reader DC»;
- офисный пакет приложений «LibreOffice».

Специализированное программное обеспечение не требуется.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Уравнения математической физики**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>	<p>Знать: основные понятия, методы уравнений математической физики. Уметь: математически корректно ставить задачи дисциплины. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом уравнений математической физики</p>	<p align="center">Неудовлетворител Необходимые знания для освоения предмета отсутствуют. Студент не знает теоретических основ дисциплины, необходимых для формирования компетенции. Нет навыков выполнения расчетов</p> <p align="center">Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания основных понятий предмета. Владение техникой выполнения конкретно поставленной задачи, но с большим количеством недочетов.</p> <p align="center">Хорошо В целом сформированные, но содержащие небольшие пробелы, знания теоретических основ. Владение техникой выполнения конкретно поставленной задачи, но с небольшими погрешностями при интерпретации результатов.</p> <p align="center">Отлично Студент показывает сформированные систематические знания теоретических основ, умение применить их на практике. Показывает успешное применение навыков мыслительной деятельности.</p>
<p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия и утверждения дисциплины. УМЕТЬ: решать задачи для УМФ в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений, уметь применять полученные знания для решения некоторых</p>	<p align="center">Неудовлетворител Необходимые знания для освоения предмета отсутствуют. Студент не знает теоретических основ дисциплины, необходимых для формирования компетенции. Нет навыков выполнения расчетов.</p> <p align="center">Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания основных понятий предмета. Владение техникой выполнения конкретно</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>прикладных задач. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом предмета.</p>	<p>Удовлетворительн поставленной задачи, но с большим количеством недочетов.</p> <p>Хорошо В целом сформированные, но содержащие небольшие пробелы, знания теоретических основ. Владение техникой выполнения конкретно поставленной задачи, но с небольшими погрешностями при интерпретации результатов.</p> <p>Отлично Студент показывает сформированные систематические знания теоретических основ, умение применить их на практике. Показывает успешное применение навыков мыслительной деятельности.</p>
<p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия и утверждения дисциплины. УМЕТЬ: решать задачи в стандартных постановках, давать содержательную интерпретацию результатов вычислений, контролировать правильность вычислений, уметь применять полученные знания для решения управленческих задач. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом предмета.</p>	<p>Неудовлетворител Необходимые знания для освоения предмета отсутствуют. Студент не знает теоретических основ дисциплины, необходимых для формирования компетенции. Нет навыков выполнения расчетов.</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания основных понятий предмета. Владение техникой выполнения конкретно поставленной задачи, но с большим количеством недочетов.</p> <p>Хорошо В целом сформированные, но содержащие небольшие пробелы, знания теоретических основ. Владение техникой выполнения конкретно поставленной задачи, но с небольшими погрешностями при интерпретации результатов.</p> <p>Отлично Студент показывает сформированные систематические знания теоретических основ, умение применить их на практике. Показывает успешное применение навыков мыслительной деятельности.</p>
<p>ПК.5 способность передавать результат проведенных</p>	<p>ЗНАТЬ: основные понятия о проведении физико-математических и прикладных</p>	<p>Неудовлетворител Отсутствие умений анализировать результаты исследования</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p>	<p>исследований. УМЕТЬ: выработать рекомендации в терминах предметной области. ВЛАДЕТЬ: основным понятийным аппаратом изучаемого явления</p>	<p>Удовлетворительн Фрагментарные умения анализировать результаты исследования</p> <p>Хорошо В целом успешный анализ результатов исследования, но содержащий определенные пробелы</p> <p>Отлично Сформированное умение грамотно формулировать результаты исследования</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : СУОС

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере	Контрольное мероприятие №1 Письменное контрольное мероприятие	Приведение к каноническому виду, решение задач для волновых уравнений

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Контрольное мероприятие №2</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Приведение к каноническому виду. Задача Коши, задача Гурса</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Канонический вид УМФ. Задачи для волнового уравнения</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Контрольное мероприятие №1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет решать задачу Гурса для уравнений гиперболического типа. Контролирует правильность преобразований.	10
Умеет решать задачу Коши для уравнений гиперболического типа. Контролирует правильность преобразований.	10
Знает основные типы уравнений. Умеет привести к каноническому виду. Контролирует правильность преобразований.	10

Контрольное мероприятие №2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет решать задачу Гурса для уравнений гиперболического типа. Контролирует правильность преобразований.	10
Умеет решать задачу Коши для уравнений гиперболического типа. Контролирует правильность преобразований.	10
Знает основные типы уравнений. Умеет привести к каноническому виду. Контролирует правильность преобразований.	10

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Математически грамотно поставлена задача по данной текстовой формулировке	10
Умеет решать задачу Коши для уравнений гиперболического типа. Контролирует правильность преобразований.	10
Знает основные теоремы курса. Умеет воспроизвести вывод классических прикладных задач	10
Безошибочно проведен анализ решения	10

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	-------------------------------	----------------------------------------------

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Контрольное мероприятие №1</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Смешанные краевые задачи для гиперболических уравнений. Метод Фурье. Задача Коши для уравнения параболического типа. Смешанные краевые задачи для уравнения теплопроводности. Краевые задачи для уравнения эллиптического типа.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ПК.5 способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления</p> <p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Контрольное мероприятие №2</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Смешанные краевые задачи для гиперболических уравнений. Метод Фурье. Задача Коши для уравнения параболического типа. Смешанные краевые задачи для уравнения теплопроводности. Краевые задачи для уравнения эллиптического типа.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p> <p>ПК.4 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач</p> <p>ПК.6 способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Смешанные краевые задачи для гиперболических уравнений. Метод Фурье. Задача Коши для уравнения параболического типа. Смешанные краевые задачи для уравнения теплопроводности. Краевые задачи для уравнения эллиптического типа.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Контрольное мероприятие №1

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **10 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные постановки практических задач. Умеет поставить практическую задачу. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать задачу Коши для уравнения параболического типа. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать смешанные краевые задачи для гиперболических уравнений методом Фурье. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать смешанные краевые задачи для уравнения теплопроводности. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать краевые задачи для эллиптических уравнений методом Фурье. Контролирует правильность преобразований.	6

Контрольное мероприятие №2

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные постановки практических задач. Умеет поставить практическую задачу. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать задачу Коши для уравнения параболического типа. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать смешанные краевые задачи для гиперболических уравнений методом Фурье. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать смешанные краевые задачи для уравнения теплопроводности. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать краевые задачи для эллиптических уравнений методом Фурье. Контролирует правильность преобразований.	6

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные теоремы курса. Умеет воспроизвести доказательство основных теорем курса.	10
Умеет решать задачу Коши для уравнения параболического типа. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать смешанные краевые задачи для уравнения теплопроводности. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать смешанные краевые задачи для гиперболических уравнений методом Фурье. Контролирует правильность преобразований.	6
Знает основные постановки практических задач. Умеет поставить практическую задачу. Контролирует правильность преобразований.	6
Умеет решать краевые задачи для эллиптических уравнений методом Фурье. Контролирует правильность преобразований.	6