

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 01.08.2023 10:41:38
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИКИ
Девятков А.П., Бутакова Н.Н.

Вариационное исчисление
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.01 Математика
профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Вариационное исчисление

В результате освоения дисциплины «Вариационное исчисление» обучающийся должен:

- **знать:** теоретические основы и практические приложения разделов вариационного исчисления, их взаимосвязь и связь с другими дисциплинами;
- **уметь:** применять полученные знания при решении прикладных задач, самостоятельно осваивать математические методы для использования их в работе и научных исследованиях;
- **владеть:** математическим аппаратом вариационного исчисления и основными методами решения задач.

В процессе изучения дисциплины у студента формируются общепрофессиональная компетенция ОПК-1.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 7 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 24 | 24 |
| Практические занятия | | 32 | 32 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Экзамен |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|---|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 7 семестре | 24 | 32 | 0 | 56 |
| | Вариационное исчисление | 24 | 32 | 0 | 56 |
| 1 | Функционал и его свойства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Функционал и его свойства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Функционал и его свойства | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Вариационные задачи с фиксированными границами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Вариационные задачи с фиксированными границами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Вариационные задачи с фиксированными границами | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Вариационные задачи с фиксированными границами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Вариационные задачи с фиксированными границами | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9 | Вариационные задачи с подвижными границами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Вариационные задачи с фиксированными границами | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Вариационные задачи с подвижными границами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Вариационные задачи с подвижными границами | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Вариационные задачи с подвижными границами | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 14 | Вариационные задачи с подвижными границами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 15 | Вариационные задачи с подвижными границами | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 16 | Вариационные задачи с подвижными границами | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Задачи на условный экстремум | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Вариационные задачи с фиксированными и подвижными границами | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|---|----|----|---|----|
| 19 | Задачи на условный экстремум | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Задачи на условный экстремум | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 21 | Задачи на условный экстремум | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Достаточные условия экстремума | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Задачи на условный экстремум | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 24 | Достаточные условия экстремума | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Достаточные условия экстремума | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Достаточные условия экстремума | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Достаточные условия экстремума | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Задачи на условный экстремум. Достаточные условия экстремума | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед экзаменом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Аттестация 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 24 | 32 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *экзамена*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Коган, Е. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : учебное пособие / Е. А. Коган. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 293 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015817-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1058922> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
института математики и
компьютерных наук
Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК
Татосов А. В.

ВЕКТОРНЫЙ И ТЕНЗОРНЫЙ АНАЛИЗ

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 – Математика
Профиль «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

Форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

- ОПК-1;

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины ВТА обучающийся должен:

Знать: основные понятия векторного и тензорного анализа; возможные сферы их приложения.

Уметь: строить математические модели процессов.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 5 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 24 | 24 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Экзамен |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|------------------------------|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 5 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Векторный и тензорный анализ | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Теория поля | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Теория поля | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Теория поля | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Теория поля | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Теория поля | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Теория поля | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Теория поля | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Теория поля | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9 | Теория поля | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Теория поля | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Теория поля | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Теория поля | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Теория поля | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Теория поля | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Основы тензорного исчисления | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Основы тензорного исчисления | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Основы тензорного исчисления | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Основы тензорного исчисления | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Основы тензорного исчисления | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Основы тензорного исчисления | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 21 | Основы тензорного исчисления | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | Основы тензорного исчисления | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 23 | Приложения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Приложения | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Приложения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Приложения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Приложения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Приложения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация по ВТА | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Экзамен по ВТА | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 32 | 24 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

В течение семестра студент набирает баллы, выполняя на практических занятиях ряд заданий (контрольных работ). По результатам работы в семестре студент получает оценку автоматически в случае набора в течение семестра количества баллов:

- 61 – 75 баллов – «удовлетворительно»;
- 76 – 90 баллов – «хорошо»;
- 91 – 100 баллов – «отлично».

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

На экзамене обучающиеся тянут билет, который содержит 4 задания из разных разделов курса (2 вопроса теоретические, 2 задания – практические). Оценка выставляется по итогам ответов на вопросы билета. Преподаватель вправе задать по каждому пункту билета уточняющие вопросы.

Ответ на каждый из вопросов билета и решение каждой задачи оценивается по следующей шкале:

2 («неудовлетворительно») - студент не ответил на вопрос/не решил задачу либо содержание ответа/решения не раскрывает сути вопроса/поставленной задачи.

3 («удовлетворительно») - студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ/ задача решена не полностью, но ход решения выбран верно, либо на каком-то из этапов допущена ошибка.

4 («хорошо») - студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована / задача решена с незначительными недочетами.

5 («отлично») - студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос/ решение задачи полное и верное.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета. Преподаватель может использовать систему штрафов, уменьшая набранные баллы за пропуски занятий без уважительных причин, за нарушение сроков выполнения учебных заданий, за систематический отказ отвечать на занятиях и т.д. Возможно также начисление премиальных баллов за работы, выполненные студентом на высоком уровне.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Волкова, Т. В. Курс математического анализа для студентов-бакалавров инженерных факультетов : учебное пособие / Т.В. Волкова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 268 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1013010. - ISBN 978-5-16-014950-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1013010> (дата обращения: 05.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Пивнев, П. П. Механика сплошных сред. Жидкости и газы: учебное пособие / П. П. Пивнев, С. П. Тарасов, А. П. Волощенко; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. - 137 с. - ISBN 978-5-9275-3096-0. – Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088109> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

1. Давыдов, А. П. Методы математической физики. Классификация уравнений и постановка задач. Метод Даламбера: Курс лекций / Давыдов А.П., Злыднева Т.П. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 100 с.ISBN 978-5-16-105499-4 (online). - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884637> (дата обращения: 14.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Куликовский, А. Г. Математические вопросы численного решения гиперболических систем уравнений / А. Г. Куликовский, Н. В. Погорелов, А. Ю. Семёнов. - 2-е изд. - Москва: Физматлит, 2012. - 656 с. - ISBN 978-5-9221-1198-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544780> (дата обращения: 14.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. — Минск: Новое знание ; Москва: ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 14.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- MS Office;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- MATLAB;
- Maple 16.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Первалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИК
Мачулис В. В.

Наименование дисциплины

Дифференциальные уравнения

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки: 01.03.01 Математика.
профиль подготовки: Вещественный, комплексный и функциональный анализ,
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-6, УК-7

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Дифференциальные уравнения

Планируемые результаты.

В процессе знакомства с предметом у студентов формируются следующие компетенции:

УК6: Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 4 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 24 | 24 |
| Практические занятия | | 32 | 32 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|----------------------------|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 4 семестре | 24 | 32 | 0 | 56 |
| | Дифференциальные уравнения | 24 | 32 | 0 | 56 |
| 1 | Лекционное занятие 1 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Лекционное занятие 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Лекционное занятие 3 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Лекционное занятие 4 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9 | Лекционное занятие 5 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Лекционное занятие 6 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Лекционное занятие 7 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Лекционное занятие 8 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Лекционное занятие 9 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Лекционное занятие 10 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 21 | Лекционное занятие 11 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 23 | Лекционное занятие 12 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Практическое занятие 13 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Практическое занятие 14 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Практическое занятие 15 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Практическое занятие №16 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Аттестация 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 24 | 32 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцируемого зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература основная и дополнительная:

1. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489021> (дата обращения: 25.09 2022).

2. Мачулис, Владислав Владимирович. Обыкновенные дифференциальные уравнения : курс лекций : учебное пособие / В. В. Мачулис ; Тюм. гос. ун-т. Тюмень : Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2016. 256 с. ; 20 см. ISBN 978-5-400-01284-6 (в мяг. пер.) : 711.12 р.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <https://urait.ru/bcode/491159>
2. <https://urait.ru/bcode/491896>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

(ссылка не рабочая)

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Первалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИК
Мачулис В. В.

Наименование дисциплины
Дополнительные главы дифференциальных уравнений
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки: 01.03.01 Математика.
профиль подготовки: Вещественный, комплексный и функциональный анализ,
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-1, ОПК-2.*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Дополнительные главы дифференциальных уравнений

Планируемые результаты.

В процессе знакомства с предметом у студентов формируются следующие компетенции:

ОПК1: Способность применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

ОПК2: Способность разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|----------|-------------|---------------------------------|
| | | | 5 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 24 | 24 |
| Практические занятия | | 32 | 32 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Экзамен |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|---|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 5 семестре | 24 | 32 | 0 | 56 |
| | Дополнительные главы дифференциальных уравнений | 24 | 32 | 0 | 56 |
| 1 | Лекционное занятие 1 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Лекционное занятие 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Лекционное занятие 3 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Лекционное занятие 4 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9 | Лекционное занятие 5 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Лекционное занятие 6 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Лекционное занятие 7 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Лекционное занятие 8 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Лекционное занятие 9 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Лекционное занятие 10 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 21 | Лекционное занятие 11 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 23 | Лекционное занятие 12 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Практическое занятие 13 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Практическое занятие 14 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Практическое занятие 15 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Практическое занятие 16 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед экзаменом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Аттестация 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 24 | 32 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме экзамена.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература основная и дополнительная:

1. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489021> (дата обращения: 25.09 2022).

2. Мачулис, Владислав Владимирович. Обыкновенные дифференциальные уравнения : курс лекций : учебное пособие / В. В. Мачулис ; Тюм. гос. ун-т. Тюмень : Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2016. 256 с. ; 20 см. ISBN 978-5-400-01284-6 (в мяг. пер.) : 711.12 р.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. <https://urait.ru/bcode/491159>
2. <https://urait.ru/bcode/491896>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

(ссылка не рабочая)

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Первалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Мачулис В. В.

Наименование дисциплины

Системы компьютерной математики

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки: 01.03.01, Математика,
профиль подготовки: Вещественный, комплексный и функциональный анализ
форма обучения: очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: *ОПК-3*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Системы компьютерной математики

Планируемые результаты:

В процессе изучения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

ОПК-3: Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 6 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 0 | 0 |
| Практические занятия | | 0 | 0 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 56 | 56 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|---------------------------------|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 6 семестре | 0 | 0 | 56 | 56 |
| | Системы компьютерной математики | 0 | 0 | 56 | 56 |
| 1 | Лабораторное занятие 1 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 2 | Лабораторное занятие 2 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 3 | Лабораторное занятие 3 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 4 | Лабораторное занятие 4 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 5 | Лабораторное занятие 5 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 6 | Лабораторное занятие 6 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 7 | Лабораторное занятие 7 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 8 | Лабораторное занятие 8 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 9 | Лабораторное занятие 9 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 10 | Лабораторное занятие 10 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 11 | Лабораторное занятие 11 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 12 | Лабораторное занятие 12 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 13 | Лабораторное занятие 13 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 14 | Лабораторное занятие 14 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 15 | Лабораторное занятие 15 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 16 | Лабораторное занятие 16 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 17 | Лабораторное занятие 17 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 18 | Лабораторное занятие 18 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 19 | Лабораторное занятие 19 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 20 | Лабораторное занятие 20 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 21 | Лабораторное занятие 21 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 22 | Лабораторное занятие 22 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 23 | Лабораторное занятие 23 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 24 | Лабораторное занятие 24 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 25 | Лабораторное занятие 25 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 26 | Лабораторное занятие 26 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 27 | Лабораторное занятие 27 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 28 | Лабораторное занятие 28 | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 29 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Аттестация 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 0 | 0 | 56 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированный зачет.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Кирсанов М.Н. Математика и программирование в Maple : учебное пособие / Кирсанов М.Н. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-4497-0585-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95593.html> (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/95593>

2. Мачулис, Владислав Владимирович. MATLAB : начальный курс : учебное пособие / В. В. Мачулис ; ред. Н. П. Дементьева ; отв. ред. А. Ф. Няшин. Тюмень : Изд-во Тюм. гос. ун-та : Виндекс, 2008. 1 эл. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. (Инновационная образовательная программа ТюмГУ) . (в кор.) : 169.90 р.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://znanium.com/>
<https://e.lanbook.com/>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Maple – система компьютерной математики

Matlab – система для инженерных и научных расчетов

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
института математики и
компьютерных наук
Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК
Татосов А. В.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 – Математика
Профиль «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

Форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

- ОПК-1;
- ОПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: основные методы исследования механического движения; способы решения задач, относящихся к механическому взаимодействию тел в пространстве.

Уметь: строить схемы нагрузок в различных системах; создавать системы отсчета, связанные с рассматриваемыми системами; устанавливать методы определения всех кинематических величин, характеризующих определенное движение;

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) | |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|---------|
| | | | 7 | 8 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 8 | 4 | 4 |
| | час | 288 | 144 | 144 |
| Из них: | | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 110 | 56 | 54 |
| Лекции | | 64 | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 46 | 24 | 22 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 178 | 88 | 90 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет | Экзамен |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|--|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 7 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Теоретическая механика (7 семестр) | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Основные понятия статики | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Основные понятия статики. Связи и реакции связей. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Система сходящихся сил | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Условия равновесия системы сходящихся сил | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Момент силы относительно центра и оси. Пары сил. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Момент силы относительно центра и оси. Пары сил. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Теоремы о парах сил. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Условия равновесия системы пар сил. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9 | Основная теорема статики | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Условия равновесия системы параллельных сил. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Равновесие плоской системы сил | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Условия равновесия произвольной плоской системы сил | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Равновесие при наличии трения скольжения и трения качения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Контрольная работа №1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Инварианты статики | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Условия равновесия системы тел | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Центр параллельных сил и центр тяжести | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Расчет плоских ферм. Равновесие при наличии трения скольжения и трения качения | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Кинематика точки | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Центр тяжести твердого тела | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|---|----|----|---|----|
| 21 | Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | Контрольная работа №2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 23 | Простейшие движения твердого тела | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Кинематика точки | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Сложное движение точки | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Плоскопараллельное движение твердого тела | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Сферическое и свободное движения твердого тела | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Сферическое и свободное движения твердого тела | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачет | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Часов в 8 семестре | 32 | 22 | 0 | 54 |
| | Теоретическая механика (8 семестр) | 32 | 22 | 0 | 54 |
| 1 | Законы динамики | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Дифференциальные уравнения движения материальной точки | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Прямолинейные колебания материальной точки | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Прямолинейные колебания материальной точки | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Введение в динамику механической системы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Теорема о движении центра масс | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Общие теоремы динамики. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Общие теоремы динамики точки | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9 | Введение в динамику твердого тела. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Теорема об изменении количества движения механической системы | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Динамика сферического и свободного движения твердого тела | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Теорема об изменении кинетической энергии механической системы | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Принцип Д' Аламбера. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Контрольная работа №1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Введение в аналитическую механику | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Динамика вращательного движения твердого тела | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Метод обобщенных координат | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Плоскопараллельное движение твердого тела | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Принцип Д' Аламбера | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 21 | Интегральный вариационный принцип | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | Контрольная работа №2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 23 | Устойчивость равновесия | 2 | 0 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|---|----|----|---|-----|
| 24 | Малые колебания механических систем с одной степенью свободы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Малые колебания механических систем с двумя степенями свободы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Малые колебания упругих механических систем | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Малые колебания упругих механических систем | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Консультация перед экзаменом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | Экзамен | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 64 | 46 | 0 | 110 |

4. Система оценивания.

В течение семестра студент набирает баллы, выполняя на практических занятиях ряд заданий (контрольных работ). По результатам работы в семестре студент получает оценку автоматически в случае набора в течение семестра количества баллов:

- 61 – 75 баллов – «удовлетворительно»;
- 76 – 90 баллов – «хорошо»;
- 91 – 100 баллов – «отлично».

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета или экзамена.

На зачете или экзамене обучающиеся тянут билет, который содержит 4 задания из разных разделов курса (2 вопроса теоретические, 2 задания – практические). Оценка выставляется по итогам ответов на вопросы билета. Преподаватель вправе задать по каждому пункту билета уточняющие вопросы.

Ответ на каждый из вопросов билета и решение каждой задачи оценивается по следующей шкале:

2 («неудовлетворительно») - студент не ответил на вопрос/не решил задачу либо содержание ответа/решения не раскрывает сути вопроса/поставленной задачи.

3 («удовлетворительно») - студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ/ задача решена не полностью, но ход решения выбран верно, либо на каком-то из этапов допущена ошибка.

4 («хорошо») - студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована / задача решена с незначительными недочетами.

5 («отлично») - студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос/ решение задачи полное и верное.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета. Преподаватель может использовать систему штрафов, уменьшая набранные баллы за пропуски занятий без уважительных причин, за нарушение сроков выполнения учебных заданий, за систематический отказ отвечать на занятиях и т.д. Возможно также начисление премиальных баллов за работы, выполненные студентом на высоком уровне.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Цывильский, В. Л. Теоретическая механика: Учебник / Цывильский В.Л., - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с.:. - ISBN 978-5-906923-71-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939531> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Белов, М. И. Теоретическая механика / М. И. Белов, Б. В. Пылаев. - 2-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 336 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01574-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048445> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Бурчак, Г. П. Теоретическая механика : учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/9955. - ISBN 978-5-16-009648-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/942814> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

1. Литвинова, Э. В. Теоретическая механика: Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графической работы по статике / Литвинова Э.В., Пшеничная-Ажермачёва К.С. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 74 с. (Крымский федеральный университет 100 лет)ISBN 978-5-16-106881-6 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978523> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Кирсанов, М. Н. Решения задач по теоретической механике : учеб. пособие / М.Н. Кирсанов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 216 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010558-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021962> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Медведев, Б. В. Начала теоретической физики. Механика, теория поля, элементы квантовой механики : учебное пособие / Б. В. Медведев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 600 с. - ISBN 978-5-9221-0770-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544710> (дата обращения: 15.04.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- MS Office;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- MATLAB;
- Maple 16.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИК
Шалагинов С. Д.

Теория функций комплексного переменного
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.01 Математика
профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Теория функций комплексного переменного

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, определения и свойства объектов комплексного анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений в других областях математического знания.

Уметь: оперировать с комплексными числами во всех формах; дифференцировать, интегрировать и находить разложения в ряды Тейлора и Лорана функций комплексного переменного; исследовать аналитические свойства функций, находить нули и особые точки функций; применять теорию вычетов для вычисления контурных, определенных и несобственных интегралов; строить конформные отображения односвязных областей;

Владеть: теоретическими и практическими навыками применения методов теории функций комплексного переменного в научно-исследовательской и прикладной деятельности.

Теория функций комплексного переменного

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, определения и свойства объектов комплексного анализа, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений в других областях математического знания.

Уметь: оперировать с комплексными числами во всех формах; дифференцировать, интегрировать и находить разложения в ряды Тейлора и Лорана функций комплексного переменного; исследовать аналитические свойства функций, находить нули и особые точки функций; применять теорию вычетов для вычисления контурных, определенных и несобственных интегралов; строить конформные отображения односвязных областей;

Владеть: теоретическими и практическими навыками применения методов теории функций комплексного переменного в научно-исследовательской и прикладной деятельности.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) | |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|-----|
| | | | 5 | 6 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 8 | 4 | 4 |
| | час | 288 | 144 | 144 |
| Из них: | | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 112 | 56 | 56 |
| Лекции | | 48 | 24 | 24 |
| Практические занятия | | 64 | 32 | 32 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную | | 176 | 88 | 88 |

| | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------------|
| контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | Дифференцированный зачет | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|--|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 5 семестре | 24 | 32 | 0 | 56 |
| | Теория функций комплексного переменного | 24 | 32 | 0 | 56 |
| 1 | Комплексные числа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Комплексные числа | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Топология комплексной плоскости | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Комплексная плоскость, множества на плоскости, области и кривые | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Нахождение пределов функции | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Функции комплексного переменного: предел функции и непрерывность | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Дифференцирование по комплексному переменному | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Дифференцирование по комплексному переменному, уравнения Коши-Римана | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Восстановление аналитической функции по ее действительной части | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Самостоятельная работа №1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Элементарные функции комплексного переменного | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Вычисление интегралов, сведение к интегралу по действительному переменному | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Интеграл по комплексному переменному | 2 | 0 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|----|----|---|----|
| 14 | Вычисление интегралов, формула Ньютона- Лейбница | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Формула Коши для производных | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 16 | Интегральная теорема Коши | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Разложение аналитических функций в степенные ряды | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Ряды аналитических функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Самостоятельная работа №2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 20 | Разложение аналитической функции в ряд Лорана | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 21 | Теорема единственности и принцип максимума модуля | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | Решение уравнений с помощью рядов | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 23 | Ряд Тейлора | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Нахождение изолированных особых точек и их классификация | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Целые и мероморфные функции. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Ряд Лорана | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Итоговая контрольная работа | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Изолированные особые точки и их классификация | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачет с оценкой | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Часов в 6 семестре | 24 | 32 | 0 | 56 |
| | Теория функций комплексного переменного | 24 | 32 | 0 | 56 |
| 1 | Элементы теории вычетов | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Логарифмический вычет. Принцип аргумента | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Вычисление интегралов с помощью вычетов | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Отображение посредством аналитических функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Самостоятельная работа №1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Дробно-линейные отображения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Аналитическое продолжение | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 16 | Теорема о монодромии | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Целые и мероморфные функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Самостоятельная работа № 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 20 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 21 | Гармонические функции на плоскости | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | Практическое занятие 13 | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|-----------------------------|----|----|---|-----|
| 23 | Интегралы Пуассона и Шварца | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Практическое занятие 14 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Практическое занятие 15 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Задача Дирихле | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Итоговая контрольная работа | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Понятие о теореме Римана | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачет с оценкой | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 48 | 64 | 0 | 112 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета* в 5 и 6 семестрах.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Половинкин, Е. С. Теория функций комплексного переменного : учебник / Е. С. Половинкин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 254 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013608-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1125614> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

УТВЕРЖДЕНО
Заместителем директора
института математики и
компьютерных наук
Первалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Звонарев Д.С.

Уравнения в частных производных
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки (специальности)
01.03.01 Математика
Профиль: Вещественный, комплексный и функциональный анализ
Форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля) ОПК-1, ОПК-2.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Уравнения в частных производных (5 семестр)

В результате освоения курса обучающиеся должны:

Знать:

– фундаментальные понятия, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности.

– методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности

Уметь:

– использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности

– применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности

Уравнения в частных производных (6 семестр)

В результате освоения курса обучающиеся должны:

Знать:

– фундаментальные понятия, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности.

– методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности

Уметь:

– использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности

– применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) | |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|-----|
| | | | 5 | 6 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 8 | 4 | 4 |
| | час | 288 | 144 | 144 |
| Из них: | | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 112 | 56 | 56 |
| Лекции | | 48 | 24 | 24 |
| Практические занятия | | 64 | 32 | 32 |

| | | | |
|--|-----|--------------------------|---------|
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | 0 | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | 176 | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | Дифференцированный зачет | Экзамен |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак. часов по теме |
|----|---|------------------------------------|----------------------|---|------------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 5 семестре | 24 | 32 | 0 | 56 |
| | Уравнения в частных производных (5 семестр) | 24 | 32 | 0 | 56 |
| 1 | Уравнения в частных производных первого порядка. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Уравнения в частных производных первого порядка. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Уравнения в частных производных первого порядка. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Уравнения в частных производных первого порядка. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Уравнения в частных производных первого порядка. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Уравнения в частных производных первого порядка. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Уравнения в частных производных первого порядка. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Классификация линейных уравнений 2-го порядка. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Классификация линейных уравнений 2-го порядка. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Классификация линейных уравнений 2-го порядка. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Классификация линейных уравнений 2-го порядка. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 12 | Уравнения и краевые задачи математической физики. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Уравнения и краевые задачи математической физики. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 14 | Уравнения и краевые задачи математической физики. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Уравнения и краевые задачи математической физики. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Уравнения и краевые задачи математической физики. | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|----|----|---|----|
| 17 | Уравнения гиперболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Уравнения гиперболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Уравнения гиперболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Уравнения гиперболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 21 | Уравнения гиперболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Уравнения гиперболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Уравнения гиперболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 24 | Уравнения гиперболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Уравнения гиперболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Уравнения гиперболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Уравнения гиперболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Уравнения гиперболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Дифференцированный зачет | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Часов в 6 семестре | 24 | 32 | 0 | 56 |
| | Уравнения в частных производных (6 семестр) | 24 | 32 | 0 | 56 |
| 1 | Уравнения параболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Уравнения параболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Уравнения параболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Уравнения параболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Уравнения параболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Уравнения параболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Уравнения параболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Уравнения параболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Уравнения параболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Уравнения параболического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Уравнения параболического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 12 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 14 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 21 | Решение краевых задач для уравнений эллиптического типа методом Фурье. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Функции Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Функции Грина краевых задач для | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|----|----|---|-----|
| | уравнений эллиптического типа. | | | | |
| 24 | Функции Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Функции Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Функции Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Функции Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Функции Грина краевых задач для уравнений эллиптического типа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед экзаменом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Экзамен | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 48 | 64 | 0 | 112 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета в 5 семестре, экзамена в 6 семестре.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Алексеев, А. Д. Уравнения с частными производными в примерах и задачах: учеб. пособие / Алексеев А.Д., Кудряшов С.Н., Радченко Т.Н. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2009. - 80 с. ISBN 978-5-9275-0609-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/553133> (дата обращения: 19.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Райтманн, Ф. Прикладная теория уравнений в частных производных : учебное пособие / Ф. Райтманн. - СПб : Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2019. - 204 с. - ISBN 978-5-288-05931-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1080943> (дата обращения: 19.06.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru>.

2. eLIBRARY – Научная электронная библиотека (Москва) <http://elibrary.ru>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). - URL: <https://icdlib.nspu.ru/>

2. Национальная электронная библиотека. - URL: <https://rusneb.ru/>

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова М.Н
РАЗРАБОТЧИК
Девятков А. П.

Функциональный анализ
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.01 Математика
профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *ОПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Функциональный анализ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и методы функционального анализа,
- основные определения и свойства объектов функционального анализа,
- формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства,
- возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

•

Уметь:

- доказывать утверждения функционального анализа,
- решать задачи функционального анализа,

Владеть:

- аппаратом функционального анализа,
- методами доказательства утверждений,
- навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) | |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|---------|
| | | | 5 | 6 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 8 | 4 | 4 |
| | час | 288 | 144 | 144 |
| Из них: | | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 112 | 56 | 56 |
| Лекции | | 64 | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 48 | 24 | 24 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 176 | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет | Экзамен |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак. часов по теме |
|----|---|------------------------------------|----------------------|---|------------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 5 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Функциональный анализ, 5 семестр | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Метрические пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Метрические пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Метрические пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Топологические пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Компактность в топологических и метрических пространствах | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Критерии компактности | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 12 | Теоремы о неподвижных точках | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Геометрия гильбертовых пространств | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Геометрия гильбертовых пространств | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Линейные операторы и функционалы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Линейные операторы и функционалы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Сопряженное пространство | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Сопряженное пространство | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 24 | Топологические векторные пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Топологические векторные пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|----|----|---|-----|
| 27 | Топологические векторные пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачет с оценкой | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Часов в 6 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Функциональный анализ, 6 семестр | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Слабая сходимость | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 3 | Компактные операторы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 5 | Спектр линейного оператора | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Спектр линейного оператора | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Спектр линейного оператора | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Теория Рисса-Шаудера уравнений с компактными операторами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 12 | Теоремы Фредгольма и их применение | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Самосопряженные операторы в гильбертовом пространстве | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Самосопряженные операторы в гильбертовом пространстве | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Функции от самосопряженных операторов | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Функции от самосопряженных операторов | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Спектральная теорема | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Обобщенные функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 24 | Обобщенные функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Преобразование Фурье обобщенных функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Преобразование Фурье обобщенных функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед аттестацией | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Функциональный анализ | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | Экзамен | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 64 | 48 | 0 | 112 |

4. Система оценивания

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета* в 5 семестре и в форме *экзамена* в 6 семестре.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Сухинов, А. И. Лекции по функциональному анализу: учебное пособие / А.И. Сухинов, И.П. Фирсов. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2009. - 189 с. ISBN 978-5-9275-0671-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549858> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
института математики и
компьютерных наук
Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК
Казанцева Т. Е.

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика
Профиль подготовки: вещественный, комплексный и функциональный анализ
Очная форма обучения

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

- ОПК-4;
- ОПК-5.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основные численные методы и алгоритмы решения математических задач.
- Уметь: разрабатывать численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языке программирования высокого уровня; использовать основные понятия и методы вычислительной математики, практически решать типичные задачи вычислительной математики, требующие выполнения небольшого объема вычислений; решать достаточно сложные в вычислительном отношении задачи, требующих программирования их и численной реализации на ЭВМ.
- Владеть: методами и технологиями разработки численных методов

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 6 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 0 | 0 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 24 | 24 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|---|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 6 семестре | 32 | 0 | 24 | 56 |
| | Численные методы | 32 | 0 | 24 | 56 |
| 1 | Введение в математическое моделирование. Приближенные числа и действия над ними | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Введение в математическое моделирование. Приближенные числа и действия над ними | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 3 | Интерполяция функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Интерполяция функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Интерполяция функций | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 6 | Интерполяция функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Интерполяция функций | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 8 | Численное решение систем линейных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Численное решение систем линейных уравнений | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 10 | Численное решение систем линейных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Численное решение систем линейных уравнений | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 12 | Численное решение систем линейных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Численное решение систем линейных уравнений | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 14 | Численное решение систем нелинейных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 15 | Численное решение систем нелинейных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Численное решение систем нелинейных уравнений | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 17 | Численное решение систем нелинейных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Численное решение систем нелинейных уравнений | 0 | 0 | 2 | 2 |

| | | | | | |
|----|-----------------------------|----|---|----|----|
| 19 | Численное интегрирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Численное интегрирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Численное интегрирование | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 22 | Численное интегрирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Численное интегрирование | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 24 | Численное дифференцирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Численное дифференцирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Численное дифференцирование | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 27 | Численное дифференцирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Численное дифференцирование | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 29 | Консультация 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачет с оценкой | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 32 | 0 | 24 | 56 |

4. Система оценивания.

В течение семестра студент набирает баллы, выполняя на лабораторных занятиях ряд задач (лабораторных работ).

По результатам работы в семестре студент получает зачет автоматически в случае набора в течение семестра количества баллов:

- 61 – 75 баллов – «удовлетворительно»;
- 76 – 90 баллов – «хорошо»;
- 91 – 100 баллов – «отлично».

Если студент набирает в течение семестра менее 35 баллов, то он должен явиться на зачет. Билет содержит 4 задания из разных разделов курса (2 вопроса теоретические, 2 задания – практические). Также студенту задаются дополнительные вопросы по несданным разделам дисциплины. Оценка выставляется по итогам ответа на вопросы билета и ответа на дополнительные вопросы.

Если студент набирает в течение семестра от 36 до 60 баллов, либо набирает 61 балл и более, но желает повысить оценку, то он должен явиться на зачет. Билет содержит 4 задания из разных разделов курса (2 вопроса теоретические, 2 задания – практические). Оценка выставляется по итогам ответов на вопросы билета.

Шкала оценивания по билетам:

Билет содержит 4 вопроса. Преподаватель вправе задать уточняющий вопрос по каждому из вопросов. Ответ на каждый из вопросов оценивается по следующей шкале:

- 2 («неудовлетворительно») - студент не ответил на вопрос либо содержание ответа не раскрывает сути вопроса.
- 3 («удовлетворительно») - студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ.
- 4 («хорошо») - студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована.
- 5 («отлично») - студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета. Преподаватель может использовать систему штрафов, уменьшая набранные баллы за пропуски занятий без уважительных причин, за нарушение сроков выполнения учебных заданий, за систематический отказ отвечать на занятиях и т.д. Возможно также начисление премиальных баллов за работы, выполненные студентом на высоком уровне.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Гильмутдинов, Р. Ф. Численные методы : учебное пособие / Р. Ф. Гильмутдинов, К. Р. Хабибуллина. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-2427-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL:

<https://www.iprbookshop.ru/95068.html> (дата обращения: 12.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

1. Вагер, Б. Г. Численные методы : учебное пособие / Б. Г. Вагер. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-9227-0786-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78584.html> (дата обращения: 12.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Олегин, И. П. Введение в численные методы : учебное пособие / И. П. Олегин, Д. А. Красноруцкий. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-3632-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91332.html> (дата обращения: 12.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- MS Office;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- MATLAB;
- Maple 16.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора
института математики и
компьютерных наук
Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИК
Казанцева Т. Е.

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки 01.03.01 Математика
Профиль подготовки: вещественный, комплексный и функциональный анализ
Очная форма обучения

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля):

- УК-1;
- ПК-1.

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

- Знать основы теории математического моделирования применительно к задачам математической физики;
- Уметь осуществить постановку задач математической физики, выбрать наиболее эффективный численный метод решения и реализации;
- Владеть методами математического моделирования на примерах задач математической физики.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 7 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 24 | 24 |
| Практические занятия | | 0 | 0 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 32 | 32 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|--|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 7 семестре | 24 | 0 | 32 | 56 |
| | Вычислительные методы математической физики | 24 | 0 | 32 | 56 |
| 1 | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 3 | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 5 | Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 7 | Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 9 | Элементы теории разностных схем | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Элементы теории разностных схем | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 11 | Элементы теории разностных схем | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Элементы теории разностных схем | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 13 | Разностные схемы для уравнений параболического типа | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Разностные схемы для уравнений параболического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|----|---|----|----|
| 15 | Разностные схемы для уравнений параболического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 16 | Разностные схемы для уравнений параболического типа | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Разностные схемы для уравнений параболического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 18 | Разностные схемы для уравнений параболического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 19 | Разностные схемы для уравнений эллиптического типа | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Разностные схемы для уравнений эллиптического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 21 | Разностные схемы для уравнений эллиптического типа | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | Разностные схемы для уравнений эллиптического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 23 | Разностные схемы для уравнений эллиптического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 24 | Разностные схемы для решения уравнений гиперболического типа | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Разностные схемы для уравнений гиперболического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 26 | Разностные схемы для решения уравнений гиперболического типа | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Разностные схемы для уравнений гиперболического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 28 | Разностные схемы для решения уравнений гиперболического типа | 0 | 0 | 2 | 2 |
| 29 | Консультация | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачет | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак. часов) | 24 | 0 | 32 | 56 |

4. Система оценивания.

В течение семестра студент набирает баллы, выполняя на лабораторных занятиях ряд задач (лабораторных работ). По результатам работы в семестре студент получает зачет автоматически в случае набора в течение семестра количества баллов:

- 61 – 75 баллов – «удовлетворительно»;
- 76 – 90 баллов – «хорошо»;
- 91 – 100 баллов – «отлично».

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

На зачете обучающиеся тянут билет, который содержит 4 задания из разных разделов курса (2 вопроса теоретические, 2 задания – практические). Оценка выставляется по итогам ответов на вопросы билета. Преподаватель вправе задать по каждому пункту билета уточняющие вопросы.

Ответ на каждый из вопросов билета и решение каждой задачи оценивается по следующей шкале:

2 («неудовлетворительно») - студент не ответил на вопрос/не решил задачу либо содержание ответа/решения не раскрывает сути вопроса/поставленной задачи.

3 («удовлетворительно») - студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ/ задача решена не полностью, но ход решения выбран верно, либо на каком-то из этапов допущена ошибка.

4 («хорошо») - студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована / задача решена с незначительными недочетами.

5 («отлично») - студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос/ решение задачи полное и верное.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета. Преподаватель может использовать систему штрафов, уменьшая набранные баллы за пропуски занятий без уважительных причин, за нарушение сроков выполнения учебных заданий, за систематический отказ отвечать на занятиях и т.д. Возможно также начисление премиальных баллов за работы, выполненные студентом на высоком уровне.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература

1. Гулин, А. В. Введение в численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие / А. В. Гулин, О. С. Мажорова, В. А. Морозова. - Москва : АРГАМАК-МЕДИА : ИНФРА-М, 2019. - 368 с. - (Прикладная математика, информатика, информ. технологии). - ISBN 978-5-16-012876-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032671> (дата обращения: 14.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Пантелеев, А. В. Численные методы. Практикум : учебное пособие / А.В. Пантелеев, И.А. Кудрявцева. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 512 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012333-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028969> (дата обращения: 14.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Давыдов, А. П. Методы математической физики. Классификация уравнений и постановка задач. Метод Даламбера: Курс лекций / Давыдов А.П., Злыднева Т.П. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 100 с. ISBN 978-5-16-105499-4 (online). - Текст

- : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884637> (дата обращения: 14.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
4. Куликовский, А. Г. Математические вопросы численного решения гиперболических систем уравнений / А. Г. Куликовский, Н. В. Погорелов, А. Ю. Семёнов. - 2-е изд. - Москва : Физматлит, 2012. - 656 с. - ISBN 978-5-9221-1198-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544780> (дата обращения: 14.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
 5. Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 592 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011996-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042658> (дата обращения: 14.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- MS Office;
- платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- MATLAB;
- Maple 16.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИКИ
Девятков А.П.

Граничные свойства аналитических функций
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.01 Математика
профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *УК-1, ПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Граничные свойства аналитических функций

В результате изучения курса "Граничные свойства аналитических функций" у обучающегося будут сформированы следующие универсальные и профессиональные компетенции:

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

ПК-1 -- Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: основные положения теории граничных свойствах аналитических функций, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их связи и приложения в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

Уметь: доказывать утверждения теории граничных свойств аналитических функции, применять их в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 8 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 54 | 54 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 22 | 22 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 90 | 90 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|---|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 8 семестре | 32 | 22 | 0 | 54 |
| | Граничные свойства аналитических функций | 32 | 22 | 0 | 54 |
| 1 | Ряды Фурье | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Ряды Фурье | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Граничное поведение гармонических функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Граничное поведение гармонических функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Формула Пуассона-Йенсена | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Субгармонические функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Субгармонические функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Ограниченные аналитические функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Произведения Бляшке | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Пространства H^p и N | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Пространство H^1 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 20 | Теорема Римана | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Простые концы Каратеодори | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Основная теорема о соответствии границ | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Последовательности аналитических функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|----|----|---|----|
| 27 | Последовательности аналитических функций | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | Зачет с оценкой | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 32 | 22 | 0 | 54 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Половинкин, Е. С. Теория функций комплексного переменного : учебник / Е.С. Половинкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 253 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1845987. - ISBN 978-5-16-017359-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1845987> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Первалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Мачулис В. В.

Наименование дисциплины

Динамические системы

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки: 01.03.01 Математика;
профиль подготовки: Вещественный, комплексный и функциональный анализ;
форма обучения очная.

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-1, ПК-1

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

ПК-1: Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные понятия теории динамических систем, определения и свойства математических объектов в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений;

уметь: решать задачи вычислительного и теоретического характера в области качественного анализа дифференциальных уравнений;

владеть: математическим аппаратом теории динамических систем, методами анализа и решения задач, в том числе с помощью инструментальных средств.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|----------|-------------|---------------------------------|
| | | | 7 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 24 | 24 |
| Практические занятия | | 32 | 32 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|----------------------------|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 7 семестре | 24 | 32 | 0 | 56 |
| | Динамические системы | 24 | 32 | 0 | 56 |
| 1 | Лекционное занятие 1 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Лекционное занятие 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Лекционное занятие 3 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Лекционное занятие 4 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Лекционное занятие 5 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Лекционное занятие 6 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 12 | Лекционное занятие 7 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 14 | Лекционное занятие 8 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 15 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 16 | Лекционное занятие 9 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Лекционное занятие 10 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 20 | Лекционное занятие 11 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Лекционное занятие 12 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 24 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Практическое занятие 13 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Практическое занятие 14 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Практическое занятие 15 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Практическое занятие 16 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Аттестация 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 24 | 32 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Андронов, Александр Александрович. Теория колебаний / А. А. Андронов, А. А. Витт, С. Э. Хайкин. Москва : Наука, 1981. 568 с. : ил. ; 22 см. (в пер.) : 72.12 р.
2. Мачулис, Владислав Владимирович. Введение в динамические системы : учебное пособие / В. В. Мачулис ; Тюм. гос. ун-т. Тюмень : Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2013. 196 с. ; 20 см. ISBN 978-5-400-00792-7 : 402.40 р.
3. Братусь, А. С. Динамические системы и модели биологии / А.С. Братусь, А.С. Новожилов, А.П. Платонов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 400 с. ISBN 978-5-9221-1192-8, 600 экз. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/397222> (дата обращения: 26.09.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

<https://cyberleninka.ru/article/n/obobschenno-periodicheskie-dvizheniya-dinamicheskikh-i-neavtonomnyh-periodicheskikh-sistem>

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- Maple – система компьютерной математики;
- Matlab – система инженерных и научных расчетов.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИМиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИКИ

Девятков А.П., Мосягин В.Е.

Дополнительные главы теории вероятностей

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.03.01 Математика

профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *УК-1, ПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Дополнительные главы теории вероятностей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- аксиоматику Колмогорова, классические вероятностные модели;
- случайные величины и случайные векторы, их распределение, классические распределения;
- условные распределения;
- основные типы распределений;
- числовые характеристики случайных величин и векторов;
- независимость случайных событий, величин и испытаний;
- различные виды сходимости случайных величин;
- предельные теоремы для последовательностей сумм независимых случайных величин: центральную предельную теорему, законы больших чисел, условия их применимости;

Уметь:

- строить и исследовать вероятностные модели реальных процессов и явлений, проверять их адекватность;
- давать количественную и качественную оценку случайным событиям в вероятностных моделях;
- находить распределения функций от случайных величин и векторов;
- проверять независимость случайных величин;
- находить основные числовые характеристики распределений;
- применять предельные теоремы для решения практических задач;
- давать правильную трактовку результатам исследований.

Владеть:

- навыками решением типовых задач и правильной интерпретацией полученного решения
- навыками общения на профессиональном языке и способностью к адаптации при общении со специалистами из других областей;
- навыками анализа реальных случайных процессов и представлением их в виде математических моделей.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 7 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 24 | 24 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Экзамен |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|---|--|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 7 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Дополнительные главы теории вероятностей | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Случайные величины и их распределения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Случайные величины и их распределения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Случайные величины и их распределения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Закон больших чисел | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|---|----|----|---|----|
| 8 | Закон больших чисел | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Характеристические и производящие функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Характеристические и производящие функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Предельные теоремы теории вероятностей | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Предельные теоремы теории вероятностей | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Предельные теоремы теории вероятностей | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Теория оценивания неизвестных параметров | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 20 | Теория оценивания неизвестных параметров | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Теория оценивания неизвестных параметров | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Проверка статистических гипотез | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Проверка статистических гипотез | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Проверка статистических гипотез | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед экзаменом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Экзамен | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 32 | 24 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *экзамена*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Чернова, Н. М. Основы теории вероятностей : учебное пособие / Н. М. Чернова. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-

- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100350> (дата обращения: 17.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г. П. Климов. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-211-05846-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13115.html> (дата обращения: 17.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИК
Шалагинов С. Д.

Обобщенные функции
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.01 Математика
профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-1, ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Обобщенные функции

В результате освоения дисциплины у обучающихся будут сформированы следующие компетенции:

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

ПК-1 – Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия, определения и свойства объектов теории обобщенных функций, формулировки и доказательства утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений в других областях математического знания.

Уметь: оперировать с обобщенными функциями во всех формах; дифференцировать, интегрировать и находить прямые произведения и свертки обобщенных функций; выполнять преобразования Фурье и Лапласа обобщенных функций.

Владеть: теоретическими и практическими навыками применения методов теории обобщенных функций в научно-исследовательской и прикладной деятельности.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 7 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 24 | 24 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|--|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 7 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Обобщенные функции | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Топологические векторные пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Топологические векторные пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Пространство непрерывных функций $C(T)$. Пространство основных функций D . | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Пространство обобщенных функций D' и его полнота. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Линейная замена переменных в обобщенных функциях. Умножение обобщенных функций на гладкую функцию. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9 | Производные обобщенной функции. Свойства обобщенных производных. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Первообразная обобщенной функции. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Самостоятельная работа №1. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Определение прямого произведения обобщенных функций. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Коммутативность и другие свойства прямого произведения обобщенных функций. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Свертка обобщенных функций. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Существование и свойства свертки. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|---|----|----|---|----|
| 20 | Пространство обобщенных функций медленного роста. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Самостоятельная работа №2. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Свертка обобщенных функций медленного роста. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Преобразование Фурье обобщенных функций. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Преобразование Фурье обобщенных функций с компактных носителей. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Преобразование Лапласа обобщенных функций и его свойства. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Итоговая контрольная работа. | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачет с оценкой | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 32 | 24 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Сухинов, А. И. Лекции по функциональному анализу: учебное пособие / А.И. Сухинов, И.П. Фирсов. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2009. - 189 с. ISBN 978-5-9275-0671-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549858> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИМиКН

Первалова М. Н.

РАЗРАБОТЧИКИ

Бородина К. А., Волоскова М. М.

Основы механики сплошной среды

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки (специальности)

01.03.01 Математика

профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-1; ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

В результате освоения дисциплины «Основы механики сплошной среды» обучающийся должен:

Знать: типичные постановки задач механики сплошной среды; основные результаты в области математического моделирования в механике сплошной среды, основные способы построения и исследования задач механики сплошной среды.

Уметь: адекватно подойти к проблеме моделирования физического явления в механике сплошных сред; сформулировать математическую модель и постановку задачи в рамках механики сплошной среды; применить полученные знания для решения актуальных практических задач.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 6 семестр |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 24 | 24 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|--|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 6 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Основы механики сплошной среды | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Основы тензорного исчисления | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Основы тензорного исчисления | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Основы тензорного исчисления | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Основы тензорного исчисления | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Основы тензорного исчисления | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Анализ напряженного состояния | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Анализ напряженного состояния | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Анализ напряженного состояния | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Анализ напряженного состояния | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Кинематика сплошной среды | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Кинематика сплошной среды | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Кинематика сплошной среды | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Деформационное движение элементарного объема среды | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Деформационное движение элементарного объема среды | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Деформационное движение элементарного объема среды | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Деформационное движение элементарного объема среды | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Деформационное движение элементарного объема среды | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Деформационное движение элементарного объема среды | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Основные законы динамики сплошных сред | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Основные законы динамики сплошных сред | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Основные законы динамики сплошных сред | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Основные законы динамики сплошных сред | 2 | 0 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|----|----|---|----|
| 23 | Основные законы динамики сплошных сред | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 24 | Основные законы динамики сплошных сред | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Основные законы динамики сплошных сред | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Основные законы динамики сплошных сред | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Основные законы динамики сплошных сред | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Основные законы динамики сплошных сред | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачет по дисциплине | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 32 | 24 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

На зачете обучающиеся тянут билет, который содержит 4 задания из разных разделов курса (2 вопроса теоретические, 2 задания – практические). Оценка выставляется по итогам ответов на вопросы билета. Преподаватель вправе задать по каждому пункту билета уточняющие вопросы.

Ответ на каждый из вопросов билета и решение каждой задачи оценивается по следующей шкале:

2 («неудовлетворительно») - студент не ответил на вопрос/не решил задачу либо содержание ответа/решения не раскрывает сути вопроса/поставленной задачи.

3 («удовлетворительно») - студент отвечает по существу, но не демонстрирует целостного представления по вопросу, не может аргументировать свой ответ/ задача решена не полностью, но ход решения выбран верно, либо на каком-то из этапов допущена ошибка.

4 («хорошо») - студент отвечает по существу, демонстрирует целостное представление по вопросу; не может аргументировать свой ответ либо аргументация не обоснована / задача решена с незначительными недочетами.

5 («отлично») - студент дает полный, развернутый, аргументированный ответ на вопрос/ решение задачи полное и верное.

Итоговая оценка выводится как средняя арифметическая из оценок по вопросам билета. Преподаватель может использовать систему штрафов, уменьшая набранные баллы за пропуски занятий без уважительных причин, за нарушение сроков выполнения учебных заданий, за систематический отказ отвечать на занятиях и т.д. Возможно также начисление премиальных баллов за работы, выполненные студентом на высоком уровне.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Бровко, Г. Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/854330> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Победря, Б. Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Победря Б.Е., Георгиевский Д.В. - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.: ISBN 5-9221-0649-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Пивнев, П. П. Механика сплошных сред. Жидкости и газы: учебное пособие / П. П. Пивнев, С. П. Тарасов, А. П. Волощенко; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. - 137 с. - ISBN 978-5-9275-3096-0. – Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088109> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

MS Office 365.

FAR Manager

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Аудитория для самостоятельной работы оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИМиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИКИ

Девятков А.П., Мосягин В.Е.

Случайные процессы

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.03.01 Математика

профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *УК-1, ПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Случайные процессы

В результате изучения дисциплины "Случайные процессы" у обучающегося будут сформированы следующие компетенции:

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

ПК-1 -- Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия теории случайных процессов, определения и свойства математических объектов в этой области; формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.

Уметь: формулировать и доказывать утверждения теории случайных процессов, использовать теоретические результаты при решении практических задач; видеть различные подходы к решению поставленной задачи и самостоятельно находить рациональное решение.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 8 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 54 | 54 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 22 | 22 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 90 | 90 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|---|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 8 семестре | 32 | 22 | 0 | 54 |
| | Случайные процессы | 32 | 22 | 0 | 54 |
| 1 | Основные понятия теории случайных процессов | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Основные понятия теории случайных процессов | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Свойства траекторий. Винеровский и пуассоновский процессы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Свойства траекторий. Винеровский и пуассоновский процессы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Свойства траекторий. Винеровский и пуассоновский процессы. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Линейная теория случайных процессов с конечными вторыми моментами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Линейная теория случайных процессов с конечными вторыми моментами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Линейная теория случайных процессов с конечными вторыми моментами | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Дискретные цепи Маркова | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Дискретные цепи Маркова | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Мартингалы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 20 | Мартингалы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Мартингалы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Марковские процессы с непрерывным временем | 2 | 0 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|----|----|---|----|
| 24 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Марковские процессы с непрерывным временем | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Семинар | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Марковские процессы с непрерывным временем | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | Зачет с оценкой | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак. часов) | 32 | 22 | 0 | 54 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Чернова, Н. М. Основы теории вероятностей: учебное пособие / Н. М. Чернова. - 2-е изд. - Москва: ИНТУИТ, 2016. - 107 с. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/100350> (дата обращения: 17.05.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска

аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИК
Девятков А. П.

Теоретико-числовые функции
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.01 Математика
профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (*модуля*): УК-1, ПК-1

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Теоретико-числовые функции

В результате изучения дисциплины "Теоретико-числовые функции" у обучающегося будут сформированы следующие компетенции:

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

ПК-1 -- Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: основные понятия теории чисел; методы доказательства алгебраичности и трансцендентности действительных чисел.

Уметь: решать диофантовы уравнения, решать задачи на применение теории делимости, теории сравнений; применять методы, использующие теоретико-числовые функции.

Владеть: методами теории чисел, которые базируются на теориях сравнения и делимости; навыками решения типовых задач и правильной интерпретацией полученного решения.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 6 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 24 | 24 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|---|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 6 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Теоретико-числовые функции | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Теория делимости | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Теория делимости | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Арифметические функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Мультипликативные функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Умножение Дирихле | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Теория сравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 11 | Теория сравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Теория сравнений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Элементы теории групп | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Элементы теории групп | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Конечные абелевы группы и их характеры | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 20 | Конечные абелевы группы и их характеры | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Первообразные корни и индексы | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Квадратичный закон взаимности | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Теорема Дирихле о простых числах в арифметических прогрессиях | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Асимптотический закон распределения простых чисел | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 28 | Практическое занятие | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|-------------------|----|----|---|----|
| 29 | Консультация | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачетная работа | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак. часов) | 32 | 24 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Чанга, М. Е. Методы аналитической теории чисел / М. Е. Чанга. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 228 с. — ISBN 978-5-4344-0622-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92082.html> (дата обращения: 17.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Первалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИК(И)
Мачулис В. В.

Наименование дисциплины

Теория бифуркаций

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки: 01.03.01 Математика;
профиль подготовки: Вещественный, комплексный и функциональный анализ;
форма обучения очная.

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): УК-1, ПК-1

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

ПК-1: Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами

Курс ориентирован на создание целостного представления об особенностях поведения решений непрерывных и дискретных динамических систем, а также на развитие способности к пониманию и умению исследовать определенными методами характер поведения стационарных решений различных эволюционных уравнений.

Занятия включают в себя необходимый теоретический материал, а также множество задач различного характера, которые могут быть решены с помощью теоретических методов и с применением компьютера.

Для успешного усвоения курса требуется, во-первых, желание студента, а во-вторых, некоторый минимум математических знаний, приблизительно в объеме первого курса естественно-научных или физико-математических специальностей.

Цель данного курса - научить студентов методам исследования равновесных решений различных эволюционных задач, описываемых нелинейными дифференциальными уравнениями.

Задачи дисциплины:

1. Дать понятие о методах исследования стационарных и периодических решений эволюционных задач;
2. Показать возможности современных систем компьютерной математики для решения данных задач;
3. Стимулировать интерес к математическим методам, которые могут применяться в различных областях человеческой деятельности.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 7 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 24 | 24 |
| Практические занятия | | 32 | 32 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |

| | | |
|------------------------------|--|--------------------------|
| Вид промежуточной аттестации | | Дифференцированный зачет |
|------------------------------|--|--------------------------|

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|----------------------------|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 7 семестре | 24 | 32 | 0 | 56 |
| | Динамические системы | 24 | 32 | 0 | 56 |
| 1 | Лекционное занятие 1 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Лекционное занятие 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Лекционное занятие 3 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Лекционное занятие 4 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Лекционное занятие 5 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Лекционное занятие 6 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 12 | Лекционное занятие 7 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 14 | Лекционное занятие 8 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 15 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 16 | Лекционное занятие 9 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Лекционное занятие 10 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 20 | Лекционное занятие 11 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Лекционное занятие 12 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 24 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Практическое занятие 13 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Практическое занятие 14 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Практическое занятие 15 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Практическое занятие 16 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Аттестация 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 24 | 32 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- от 0 до 60 баллов – «не зачтено»;
- от 61 до 100 баллов – «зачтено».

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Методы качественной теории в нелинейной динамике. Ч.1 / Л. П. Шильников, А. Л. Шильников, Д. В. Тураев, Чуа Леон; перевод С. С. Пашкина; : А. В. Борисов [и др.]. — Методы качественной теории в нелинейной динамике. Ч.1, 2023-02-12. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. — 416 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 12.02.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/91959.html>>.

2. Структуры в динамике. Конечномерные детерминированные системы / Х. В. Брур, Ф. Дюмортье, ван С. Стрин, Ф. Такенс; под редакцией Л. М. Лермана. — Структуры в динамике. Конечномерные детерминированные системы, 2023-02-12. — Электрон. дан. (1 файл). — Москва, Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2019. — 336 с. — Гарантированный срок размещения в ЭБС до 12.02.2023 (автопродлонгация). — Книга находится в премиум-версии IPR SMART. — Текст. — электронный. — <URL:<https://www.iprbookshop.ru/92001.html>>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

- MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams;
- Maple – система компьютерной математики;
- Matlab – система инженерных и научных расчетов.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИКИ
Девятков А.П.

Теория меры и интеграла
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.01 Математика
профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *УК-1, ПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Теория меры и интеграла

В результате изучения курса "Теория меры и интеграла" у обучающегося будут сформированы следующие универсальные и профессиональные компетенции:

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

ПК-1 -- Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств.

Знаниевыми и функциональными компонентами формируемых компетенций будут следующие:

Знает:

- основные понятия и утверждения теории меры и интеграла, свойства объектов этой теории;
- доказательства основных утверждений теории меры и интеграла, связи и приложения теории меры в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

Умеет:

- решать задачи вычислительного и теоретического характера из области теории меры и интеграла;
- самостоятельно анализировать свойства объектов теории меры, находить применения объектов и утверждений теории меры и интеграла в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 5 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 24 | 24 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|--|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 5 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Теория меры и интеграла | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Построение и продолжение мер | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Построение и продолжение мер | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Построение и продолжение мер | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Измеримые функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Измеримые функции | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Интеграл Лебега | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Интеграл Лебега | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Интеграл Лебега | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Операции над мерами и функциями | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Операции над мерами и функциями | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Операции над мерами и функциями | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Связь интеграла и производной | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Связь интеграла и производной | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 24 | Связь интеграла и производной | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Дифференцирование аддитивных функций множества | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 27 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Дифференцирование аддитивных функций множества | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачет с оценкой | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | |
|------------------|----|----|---|----|
| Итого (ак.часов) | 32 | 24 | 0 | 56 |
|------------------|----|----|---|----|

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Сухинов, А. И. Лекции по функциональному анализу: учебное пособие / А.И. Сухинов, И.П. Фирсов. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2009. - 189 с. ISBN 978-5-9275-0671-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/549858> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Ульянов, П. Л. Действительный анализ в задачах [Электронный ресурс] / П. Л. Ульянов, А. Н. Бахвалов, М. И. Дьяченко и др. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 416 с. - ISBN 5-9221-0595-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544632> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО
Заместитель директора ИМиКН
Перевалова М.Н.
РАЗРАБОТЧИКИ
Девятков А.П.

Теоретико-множественная топология
Рабочая программа
для обучающихся по направлению подготовки
01.03.01 Математика
профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»
форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *УК-1, ПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Теоретико-множественная топология

В результате изучения курса "Теоретико-множественная топология" у обучающегося будут сформированы следующие универсальные и профессиональные компетенции:

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

ПК-1 -- Способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные понятия и утверждения теоретико-множественной топологии, методы доказательства утверждений;
- историю развития топологии, постановки классических задач теоретико-множественной топологии и их решения;
- связи и приложения теоретико-множественной топологии в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

Уметь:

- решать задачи вычислительного и теоретического характера из общей топологии;
- доказывать теоремы общей топологии;
- самостоятельно анализировать свойства объектов теоретико-множественной топологии;
- находить применения объектов и утверждений теоретико-множественной топологии в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 5 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 56 | 56 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 24 | 24 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 88 | 88 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|---|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 5 семестре | 32 | 24 | 0 | 56 |
| | Теоретико-множественная топология | 32 | 24 | 0 | 56 |
| 1 | Топологические пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Множества в топологических пространствах | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Практическое занятие 1 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Непрерывные отображения | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Практическое занятие 2 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 6 | Задание топологии при помощи отображений | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Практическое занятие 3 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 8 | Основные кардинальные инварианты | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Практическое занятие 4 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Аксиомы отделимости. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Нормальные пространства. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 12 | Практическое занятие 5 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 13 | Теорема Титце-Урысона. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Практическое занятие 6 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Сходимость в топологических пространствах | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Практическое занятие 7 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Сходимость в топологических пространствах | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Практическое занятие 8 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Произведение топологических пространств. | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Компактные пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Практическое занятие 9 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Компакные пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Практическое занятие 10 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 24 | Компактификации | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 25 | Практическое занятие 11 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 26 | Локально компактные пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|----------------------------|----|----|---|----|
| 27 | Практическое занятие 12 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Связные пространства | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 29 | Консультация перед зачетом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | Зачетная работа | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 32 | 24 | 0 | 56 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Федорчук, В. В. Общая топология. Основные конструкции : учеб. пособие / В. В. Федорчук, В. В. Филиппов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 336 с. - ISBN 5-9221-0618-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544634> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Игнаточкина, Л. А. Игнаточкина, Л. А. Топология для бакалавров математики : учеб. пособие / Л. А. Игнаточкина. - Москва : Прометей, 2016. - 88 с. - ISBN 978-5-9907453-1-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/557085> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
3. Мищенко, А. С. Краткий курс дифференциальной геометрии и топологии / А.С. Мищенко, А.Т. Фоменко. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 304 с. (Классический университетский учебник) ISBN 5-9221-0442-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544615> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.)

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИМиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИКИ

Девятков А.П., Бутакова Н.Н.

Методы оптимизации

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.03.01 Математика

профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *УК-1, ПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Методы оптимизации

В результате освоения дисциплины «Методы оптимизации» обучающийся должен:

- **знать:** теоретические основы и практические приложения методов оптимизации, их взаимосвязь и связь с другими дисциплинами;
- **уметь:** применять полученные знания при решении прикладных задач, самостоятельно осваивать математические методы для использования их в работе и научных исследованиях;
- **владеть:** математическим аппаратом и основными методами решения оптимизационных задач.

В процессе изучения дисциплины у студента формируются компетенции:

УК-1 «способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»;

ПК-1 «способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств».

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 8 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 54 | 54 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 22 | 22 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 90 | 90 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|------------------------------|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 8 семестре | 32 | 22 | 0 | 54 |
| | Методы оптимизации | 32 | 22 | 0 | 54 |
| 1 | Конечномерные задачи | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Конечномерные задачи | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Конечномерные задачи | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Конечномерные задачи | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Конечномерные задачи | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Конечномерные задачи | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Выпуклые задачи | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Выпуклые задачи | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 9 | Выпуклые задачи | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 10 | Выпуклые задачи | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Выпуклые задачи | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 12 | Линейное программирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Линейное программирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Линейное программирование | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Линейное программирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Линейное программирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 17 | Линейное программирование | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 18 | Транспортная задача | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 19 | Линейное программирование | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 20 | Транспортная задача | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Транспортная задача | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 22 | Транспортная задача | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 23 | Элементы теории игр | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Транспортная задача | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 25 | Элементы теории игр | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Элементы теории игр | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Контрольная работа | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Консультация перед экзаменом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | Аттестация 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак.часов) | 32 | 22 | 0 | 54 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Аттетков, А. В. Методы оптимизации: учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2021. — 270 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI: <https://doi.org/10.12737/11456>. - ISBN 978-5-369-01037-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1497867> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Москва: Логос, 2020. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1212440> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора ИМиКН

Перевалова М.Н.

РАЗРАБОТЧИКИ

Девятков А.П., Бутакова Н.Н.

Оптимальное управление

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

01.03.01 Математика

профиль подготовки «Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

форма обучения очная

1. Планируемые результаты освоения дисциплины

1.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля): *УК-1, ПК-1*

1.2. Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Оптимальное управление

В результате освоения дисциплины «Оптимальное управление обучающийся должен:

- **знать:** теоретические основы и практические приложения разделов теории оптимального управления, их взаимосвязь и связь с другими дисциплинами;
- **уметь:** применять полученные знания при решении прикладных задач, самостоятельно осваивать математические методы для использования их в работе и научных исследованиях;
- **владеть:** математическим аппаратом и основными методами решения оптимизационных задач.

В процессе изучения дисциплины у студента формируются компетенции:

УК-1 «способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»;

ПК-1 «способен к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности применения моделирования для построения объектов и процессов, предсказания их свойств».

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Таблица 1

| Вид учебной работы | | Всего часов | Кол-во часов в семестре (ак.ч.) |
|--|-----------------|-------------|---------------------------------|
| | | | 8 |
| Общая трудоемкость | зач. ед. | 4 | 4 |
| | час | 144 | 144 |
| Из них: | | | |
| Часы аудиторной работы (всего): | | 54 | 54 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Практические занятия | | 22 | 22 |
| Лабораторные / практические занятия по подгруппам | | 0 | 0 |
| Часы внеаудиторной работы, включая консультации, иную контактную работу и самостоятельную работу обучающегося | | 90 | 90 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен) | | | Дифференцированный зачет |

3. Содержание дисциплины

Таблица 2

| № | Тематика учебных встреч | Виды аудиторной работы (в ак.час.) | | | Итого аудиторных ак.часов по теме |
|----|--|------------------------------------|----------------------|---|-----------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные / практические занятия по подгруппам | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Часов в 8 семестре | 32 | 22 | 0 | 54 |
| | Оптимальное управление | 32 | 22 | 0 | 54 |
| 1 | Вариационные методы в оптимальном управлении | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 2 | Вариационные методы в оптимальном управлении | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Вариационные методы в оптимальном управлении | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Вариационные методы в оптимальном управлении | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Вариационные методы в оптимальном управлении | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Вариационные методы в оптимальном управлении | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 7 | Вариационные методы в оптимальном управлении | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | Вариационные методы в оптимальном управлении | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 9 | Принцип максимума | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | Принцип максимума | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 11 | Принцип максимума | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 12 | Принцип максимума | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 13 | Принцип максимума | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 14 | Принцип максимума | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 15 | Принцип максимума | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 16 | Принцип максимума | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 17 | Принцип максимума | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 18 | Принцип максимума | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 19 | Динамическое программирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 20 | Динамическое программирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 21 | Динамическое программирование | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 22 | Динамическое программирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 23 | Динамическое программирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 24 | Динамическое программирование | 0 | 2 | 0 | 2 |

| | | | | | |
|----|-------------------------------|----|----|---|----|
| 25 | Динамическое программирование | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 26 | Динамическое программирование | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 27 | Контрольная работа | 0 | 2 | 0 | 2 |
| 28 | Консультация перед экзаменом | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | Аттестация 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Итого (ак. часов) | 32 | 22 | 0 | 54 |

4. Система оценивания.

Обучающиеся, не набравшие 61 балла в течение семестра, или не согласные с оценкой, полученной по итогам текущего контроля в семестре, проходят промежуточную аттестацию в форме *дифференцированного зачета*.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в формат традиционной оценки в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно»;
- от 61 до 75 баллов – «удовлетворительно»;
- от 76 до 90 баллов – «хорошо»;
- от 91 до 100 баллов – «отлично».

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

1. Матвеев, А. С. Введение в математическую теорию оптимального управления : учебник / А.С. Матвеев. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2018. - 194 с. - ISBN 978-5-288-05809-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1244354> (дата обращения: 17.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

5.2 Электронные образовательные ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://elibrary.ru/>.
2. Электронные ресурсы ИБЦ ТюмГУ. URL: <https://bmk.utmn.ru/ru/>.

6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ). URL: <https://icdlib.nspu.ru/>.
2. Национальная электронная библиотека. URL: <https://rusneb.ru/>.

7. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

MS Office, платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

8. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.

Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональный компьютер.