

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Кемеровский государственный медицинский университет»
 Министерства здравоохранения Российской Федерации
 (ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Еврос д.м.н., проф. Коськина Е.В.
 « 30 » 06 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Код, наименование направления:

06.03.01 Биология

Направленность (профиль):

Биомедицина

Квалификация выпускника:

бакалавр

Форма обучения:

очная

Факультет:

Медико-профилактический

Кафедра-разработчик рабочей программы:

Медицинской, биологической физики и
 высшей математики

| Семестр | Трудоемкость | | Лекций, ч | Практ. занятий, ч | Лаб. занятий, ч | КПЗ, ч | Семинар, ч | СРС, ч | КР, ч | Экзамен, ч | Форма промежу- точного контроля (экзамен/ зачет) |
|---------------|--------------|------------|--------------|-------------------------|-----------------------|--------|---------------|-----------|-------|---------------|---|
| | зач.ед. | ч. | | | | | | | | | |
| I | 2 | 72 | 16 | 32 | | | | 24 | | | |
| II | 2 | 72 | 16 | 32 | | | | 24 | | | |
| Итого: | 4 | 144 | 36 | 64 | | | | 48 | | | зачет |

Кемерово, 2022

Рабочая программа дисциплины Б1.О.5 Высшая математика разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению 06.03.01 Биология, направленность (профиль) биомедицина, квалификация «бакалавр», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от «07» августа 2020 г. (рег. в Министерстве юстиции РФ № 59357 от 20.08.2020 г.).

Рабочую программу разработал(и):

доцент кафедры медицинской, биологической Ольга Владимировна Головки
физики и высшей математики (имя, отчество, фамилия)
(наименование должности)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской, биологической физики и высшей математики

Протокол № 10 от 31.05.2022


Рабочая программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании ФМК медико-профилактического факультета:

Протокол № 7 от 20.06.2022

Рабочая программа согласована:


Заведующий библиотекой:

Г.А. Фролова
(И.О. Фамилия)

 | 20.06.2022
(подпись) *(дата)*


Декан медико-профилактического факультета:

Л.П. Почуева
(И.О. Фамилия)

 | 20.06.2022
(подпись) *(дата)*

Рабочая программа зарегистрирована в учебно-методическом отделе
М.П. Дубовченко

Регистрационный номер: 1630

 | 21.06.2022
(подпись) *(дата)*

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Высшая математика являются:

Ознакомление с основными разделами математики, как универсальной дисциплины, необходимой для любого научного исследования

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний в области высшей алгебры и математического анализа;
- приобретение умения решения задач прикладного характера;
- закрепление теоретических знаний по высшей алгебре и математическому анализу.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Высшая математика относится к базовой части.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при изучении математики: теоретические и практические знания, навыки в объеме, предусмотренном программой средней школы.

Изучение дисциплины необходимо для получения знаний и умений, формируемых последующими дисциплинами/практиками:

| № п/п | Наименование дисциплин(ы) / практик |
|-------|--|
| 1. | Теория вероятности и математическая статистика |
| 2. | Физика |
| 3. | Современные информационные технологии |
| 4. | Аналитическая химия |
| 5. | Биофизика |
| 6. | Математическая биология |

В основе преподавания данной дисциплины лежат следующие типы профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский;
- педагогический;
- проектный;
- организационно-управленческий.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Общепрофессиональные компетенции

| № п/п | Наименование категории общепрофессиональных компетенций | Код общепрофессиональных компетенций | Содержание общепрофессиональных компетенций | Код, наименование индикаторов общепрофессиональных компетенций | Оценочные средства |
|-------|---|--------------------------------------|---|---|--|
| 1 | Теоретические и практические основы профессиональной деятельности | ОПК-6 | Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные технологии. | ИД-2опк-6 Использует методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований | Текущий контроль: Тестовые задания №1-100 Типовые задания: 1-100 Темы рефератов: 1-17 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 1-57 |
| | | | | ИД-3опк-6 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания с использованием современных образовательных информационных технологий | Текущий контроль: Тестовые задания №101-105 Типовые задания: 101-105 Темы рефератов: 18 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 58-59 |

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость всего | | Трудоемкость по семестрам (ч) | |
|--|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|-----------|
| | в зачетных единицах (ЗЕ) | в академических часах (ч) | семестры | |
| | | | I | II |
| Аудиторная работа , в том числе: | | | | |
| лекции (Л) | 0,89 | 32 | 16 | 16 |
| лабораторные практикумы (ЛП) | | | | |
| практические занятия (ПЗ) | 1,78 | 64 | 32 | 32 |
| клинические практические занятия (КПЗ) | | | | |
| семинары (С) | | | | |
| Самостоятельная работа студента (СРС) , в том числе НИР | 1,33 | 48 | 24 | 24 |
| Промежуточная аттестация: | зачет (З) | | | 3 |
| | экзамен (Э) | | | |
| Экзамен / зачёт | | | | зачет |
| ИТОГО: | 4 | 144 | 72 | 72 |

Общая трудоемкость модуля дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 ч.

3.2. Учебно-тематический план дисциплины

| № п/п | Наименование разделов и тем | Семестр | Всего часов | Виды учебной работы | | | | | СРС |
|----------|---|----------|-------------|---------------------|----|-----------|-----|---|----------|
| | | | | Аудиторные часы | | | | | |
| | | | | Л | ЛП | ПЗ | КПЗ | С | |
| 1 | Раздел 1. Линейная алгебра | I | 24 | 6 | | 12 | | | 6 |
| 1.1 | Тема 1.1. Матрицы и определители | I | 8 | 2 | | 4 | | | 2 |
| 1.2 | Тема 1.2. Система линейных уравнений | I | 8 | 2 | | 4 | | | 2 |
| 1.3 | Тема 1.3 Векторная алгебра | I | 8 | 2 | | 4 | | | 2 |
| 2 | Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | I | 21 | 4 | | 10 | | | 7 |
| 2.1 | Тема 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости | I | 8 | 2 | | 4 | | | 2 |
| 2.2 | Тема 2.2 Аналитическая геометрия в пространстве | I | 8 | 2 | | 4 | | | 2 |
| 2.3 | Итоговый контроль 1 (разделы 1,2) | I | 5 | | | 2 | | | 3 |
| 3 | Раздел 3. Основные понятия и методы математического анализа | I | 24 | 6 | | 8 | | | 8 |
| 3.1 | Тема 3.1 Функция одной переменной. Классификация, свойства, графики. Последовательность | I | 6 | 2 | | 2 | | | 2 |

| № п/п | Наименование разделов и тем | Семестр | Всего часов | Виды учебной работы | | | | | СРС |
|----------|---|-----------|----------------|---------------------|----|-----------|-----|---|-----------|
| | | | | Аудиторные часы | | | | | |
| | | | | Л | ЛП | ПЗ | КПЗ | С | |
| 3.2 | Тема 3.2 Предел функции. Непрерывность. Точки разрыва | I | 6 | 2 | | 2 | | | 2 |
| 3.3 | Тема 3.3 Производная функции одной переменной | I | 5 | 1 | | 2 | | | 2 |
| 3.4 | Тема 3.4 Дифференциал функции одной переменной | I | 5 | 1 | | 2 | | | 2 |
| 3.5 | Итоговый контроль 2 (раздел 3) | I | 5 | | | 2 | | | 3 |
| 4 | Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | II | 30 | 6 | | 14 | | | 10 |
| 4.1 | Тема 4.1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | II | 6 | 2 | | 2 | | | 2 |
| 4.2 | Тема 4.2 Исследование функций с помощью производных | II | 4 | | | 2 | | | 2 |
| 4.3 | Тема 4.3 Интегральное исчисление функции одной переменной | II | 8 | 2 | | 4 | | | 2 |
| 4.4 | Тема 4.4 Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных | II | 8 | 2 | | 4 | | | 2 |
| 4.5 | Итоговый контроль 1 (раздел 4) | II | 4 | | | 2 | | | 2 |
| 5 | Раздел 5. Ряды. Гармонический анализ | II | 12 | 4 | | 4 | | | 4 |
| 5.1 | Тема 5.1 Числовые ряды. Функциональные ряды | II | 6 | 2 | | 2 | | | 2 |
| 5.2 | Тема 5.2 Степенные ряды. Гармонический анализ | II | 6 | 2 | | 2 | | | 2 |
| 6. | Раздел 6. Комплексные числа. Функции комплексного переменного | II | 5 | 2 | | 2 | | | 1 |
| 6.1 | Тема 6.1 Комплексные числа. Функции комплексного переменного | II | 5 | 2 | | 2 | | | 1 |
| 7 | Раздел 7. Дифференциальные уравнения | II | 14 | 2 | | 6 | | | 6 |
| 7.1 | Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка | II | 5 | 1 | | 2 | | | 2 |
| 7.2 | Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка | II | 5 | 1 | | 2 | | | 2 |
| 7.4 | Итоговый контроль 2 (разделы 5-7) | II | 4 | | | 2 | | | 2 |
| 8 | Раздел 8. Численные методы | II | 11 | 2 | | 6 | | | 3 |

| № п/п | Наименование разделов и тем | Семестр | Всего часов | Виды учебной работы | | | | | СРС |
|----------|-----------------------------|---------|----------------|---------------------|----|-----------|-----|---|-----------|
| | | | | Аудиторные часы | | | | | |
| | | | | Л | ЛП | ПЗ | КПЗ | С | |
| 8.1 | Тема 8.1 Численные методы | II | 11 | 2 | | 6 | | | 3 |
| | Зачет | II | | | | | | | |
| | ИТОГО: | | 144 | 32 | | 64 | | | 48 |

3.3. Лекционные (теоретические) занятия

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание лекционных занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--------------------------------------|--|--------------|----------|--|------------------------|---|
| 7. | Раздел 1. Линейная алгебра | | 6 | I | | | |
| 8. | Тема 1.1. Матрицы и определители | Понятие матрицы. Сложение, вычитание матриц. Умножение на число. Умножение матриц. Определители второго, третьего, n-го порядка. Свойства. Минор. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №1-5 Типовые задания: 1-5 Темы рефератов: 1,2 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 1-3 |
| 9. | Тема 1.2. Система линейных уравнений | Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Матричное решение систем линейных уравнений. Исследование систем. | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №6-10 Типовые задания: 6-10 Темы рефератов: 1,2 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 4,5 |
| 10. | Тема 1.3 Векторная алгебра | Понятие вектора и линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости векторов. Базис на плоскости. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №11-15 Типовые задания: 11-15 Темы рефератов: 3 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 6,7 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание лекционных занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--|---|--------------|---------|--|------------------------|--|
| 11. | Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | | 4 | I | | | |
| 12. | Тема 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости | Метод координат на плоскости. Уравнение прямой с угловыми коэффициентами, общее уравнение прямой, прямой с данным угловым коэффициентом и проходящей через заданную точку. Уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой проходящей через две точки. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №16-20 Типовые задания:16-20 Темы рефератов: 4 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы:8-16 |
| 13. | Тема 2.2 Аналитическая геометрия в пространстве | Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Плоскость. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка. | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №21-25 Типовые задания:21-25 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 17-18 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание лекционных занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|---|--------------|----------|--|------------------------|---|
| 14. | Раздел 3. Основные понятия и методы математического анализа | | 6 | I | | | |
| 15. | Тема 3.1 Функция одной переменной. Классификация, свойства, графики. Последовательность | Функциональные понятия. Элементарные функции и их графики. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №26-30 Типовые задания:26-30 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 19-20 |
| 16. | Тема 3.2 Предел функции. Непрерывность. Точки разрыва | Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый, второй замечательный предел и их следствия. Понятие непрерывности. Свойства функций, непрерывных на сегменте. Точки разрыва. | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №31-35 Типовые задания:31-35 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 21-24 |
| 17. | Тема 3.3 Производная функции одной переменной | Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Правила дифференцирования. | 1 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №36-40 Типовые задания:36-40 Темы рефератов: 5-8 Промежуточная аттестация: |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание лекционных занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|---|--------------|-----------|--|------------------------|--|
| | | Производные элементарных функций. | | | | | Зачетные вопросы: 25-28 |
| 18. | Тема 3.4 Дифференциал функции одной переменной | Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. | 1 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №41-45 Типовые задания:41-45 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 29 |
| 19. | Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | | 6 | II | | | |
| 20. | Тема 4.1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталя. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №46-50 Типовые задания:4-50 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 30-32 |
| 21. | Тема 4.3 Интегральное исчисление функции одной переменной | Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства. Таблица. Методы вычисления. Определенный интеграл Приложение определенного интеграла | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №61-70 Типовые задания:61-70 Темы рефератов:9-12 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 38-42 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание лекционных занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|--|--------------|-----------|--|------------------------|--|
| 22. | Тема 4.4 Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных | Функция нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Исследование на экстремум. Двойной интеграл. Приложение двойных интегралов. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №71-75 Типовые задания: 71-75 Темы рефератов: 13 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 43-44 |
| 23. | Раздел 5. Ряды. Гармонический анализ | | 4 | II | | | |
| 24. | Тема 5.1 Числовые ряды. Функциональные ряды | Числовые ряды. Сходимость. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональный ряд. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №76-80 Типовые задания: 76-80 Темы рефератов: 16 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 45-46 |
| 25. | Тема 5.2 Степенные ряды. Гармонический анализ | Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Область сходимости. Гармонические колебания. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение функций в тригонометрический ряд. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №81-85 Типовые задания: 81-85 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 47-48 |
| 26. | Раздел 6. Комплексные числа. Функции | | 2 | II | | | |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание лекционных занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--|--|--------------|-----------|--|------------------------|--|
| | комплексного переменного | | | | | | |
| 27. | Тема 6.1 Комплексные числа. Функции комплексного переменного | Комплексные числа и операции над ними. Геометрическая, тригонометрическая форма записи комплексного числа. Основные понятия. Область применения. Изображение функций комплексного числа. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №86-90 Типовые задания:86-90 Темы рефератов: 14 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы:49-50 |
| 28. | Раздел 7. Дифференциальные уравнения | | 2 | II | | | |
| 29. | Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка | Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. | 1 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №91-95 Типовые задания:91-95 Темы рефератов: 15,16 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 51-55 |
| 30. | Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка | Дифференциальные уравнения второго порядка: случаи понижения порядка, линейные уравнения второго | 1 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №96-100 Типовые задания:96-100 Темы рефератов: 15,16 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание лекционных занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|-----------|--|------------------------|--|
| | | порядка, линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | | | | | Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 56-57 |
| 31. | Раздел 8. Численные методы. | | 2 | II | | | |
| 32. | Тема 8.1 Численные методы | Приближенное решение уравнений (метод хорд, метод касательных). Интерполирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-3 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №101-105 Типовые задания: 101-105 Темы рефератов: 18 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 58-59 |
| | ВСЕГО ЧАСОВ: | | 32 | | | | |

3.4. Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практических занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--------------------------------------|--|--------------|----------|--|------------------------|---|
| 1. | Раздел 1. Линейная алгебра | | 12 | I | | | |
| 2. | Тема 1.1. Матрицы и определители | Понятие матрицы. Сложение, вычитание матриц. | 4 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №1-5 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практических занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--|--|--------------|----------|--|------------------------|---|
| | | Умножение на число. Умножение матриц. Определители второго, третьего, n-го порядка. Свойства. Минор. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. | | | | | Типовые задания: 1-5 Темы рефератов: 1,2 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 1-3 |
| 3. | Тема 1.2. Система линейных уравнений | Решение систем линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Матричное решение систем линейных уравнений. Исследование систем. | 4 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №6-10 Типовые задания: 6-10 Темы рефератов: 1,2 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 4,5 |
| 4. | Тема 1.3 Векторная алгебра | Понятие вектора и линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости векторов. Базис на плоскости. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. | 4 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №11-15 Типовые задания: 11-15 Темы рефератов: 3 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 6,7 |
| 5. | Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | | 10 | I | | | |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практических занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|---|--------------|----------|--|------------------------|--|
| 6. | Тема 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости | Метод координат на плоскости. Уравнение прямой с угловыми коэффициентами, общее уравнение прямой, прямой с данным угловым коэффициентом и проходящей через заданную точку. Уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой проходящей через две точки. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. | 4 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №16-20 Типовые задания: 16-20 Темы рефератов: 4 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 8-16 |
| 7. | Тема 2.2 Аналитическая геометрия в пространстве | Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Плоскость. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка. | 4 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №21-25 Типовые задания: 21-25 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 17-18 |
| 8. | Итоговый контроль 1 (разделы 1,2) | Выполнение контрольной работы | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Контрольная работа №1 (2 варианта) |
| 9. | Раздел 3. Основные понятия и методы | | 10 | I | | | |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практических занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|---|--------------|---------|--|------------------------|--|
| | математического анализа | | | | | | |
| 10. | Тема 3.1 Функция одной переменной. Классификация, свойства, графики. Последовательность | Функциональные понятия. Элементарные функции и их графики. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №26-30 Типовые задания:26-30 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 19-20 |
| 11. | Тема 3.2 Предел функции. Непрерывность. Точки разрыва | Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый, второй замечательный предел и их следствия. Понятие непрерывности. Свойства функций, непрерывных на сегменте. Точки разрыва. | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №31-35 Типовые задания:31-35 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 21-24 |
| 12. | Тема 3.3 Производная функции одной переменной | Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №36-40 Типовые задания:36-40 Темы рефератов: 5-8 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 25-28 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практических занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|--|--------------|-----------|--|------------------------|---|
| 13. | Тема 3.4 Дифференциал функции одной переменной | Понятие дифференциала функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №41-45 Типовые задания:41-45 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 29 |
| 14. | Итоговый контроль (раздел 3) | Выполнение контрольной работы | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Контрольная работа №2 (2 варианта) |
| 15. | Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | | 14 | II | | | |
| 16. | Тема 4.1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталя. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №46-50 Типовые задания:46-50 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 30-32 |
| 17. | Тема 4.2 Исследование функций с помощью производных | Возрастание, убывание функций. Максимумы и минимумы функций. Асимптоты. Выпуклость и вогнутость функции. Точки | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №51-60 Типовые задания:51-60 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 33-37 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практических занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|--|--------------|---------|--|------------------------|--|
| | | перегиба. Исследование функции. | | | | | |
| 18. | Тема 4.3 Интегральное исчисление функции одной переменной | Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства. Таблица. Методы вычисления. Определенный интеграл Приложение определенного интеграла | 4 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №61-70 Типовые задания:61-70 Темы рефератов:9-12 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 38-42 |
| 19. | Тема 4.4 Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных | Функция нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Исследование на экстремум. Двойной интеграл. Приложение двойных интегралов. | 4 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №71-75 Типовые задания:71-75 Темы рефератов: 13 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы:43-44 |
| 20. | Итоговый контроль 3 (раздел 4) | Выполнение контрольной работы | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Контрольная работа №3 (2 варианта) |
| 21. | Раздел 5. Ряды. Гармонический анализ | | 4 | II | | | |
| 22. | Тема 5.1 Числовые ряды. Функциональные ряды | Числовые ряды. Сходимость. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональный ряд. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №76-80 Типовые задания:76-80 Темы рефератов: 16 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 45-46 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практических занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--|--|--------------|-----------|--|------------------------|--|
| 23. | Тема 5.2 Степенные ряды. Гармонический анализ | Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Область сходимости. Гармонические колебания. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение функций в тригонометрический ряд. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №81-85 Типовые задания: 81-85 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 47-48 |
| 24. | Раздел 6. Комплексные числа. Функции комплексного переменного | | 2 | II | | | |
| 25. | Тема 6.1 Комплексные числа. Функции комплексного переменного | Комплексные числа и операции над ними. Геометрическая, тригонометрическая форма записи комплексного числа. Основные понятия. Область применения. Изображение функций комплексного числа. | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №86-90 Типовые задания: 86-90 Темы рефератов: 14 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 49-50 |
| 26. | Раздел 7. Дифференциальные уравнения | | 6 | II | | | |
| 27. | Тема 7.1 Дифференциальные | Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: с | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №91-95 Типовые задания: 91-95 Темы рефератов: 15,16 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практических занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|---|--------------|-----------|--|------------------------|---|
| | уравнения первого порядка | разделяющимися переменными, Однородные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. | | | | | Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 51-55 |
| 28. | Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка | Дифференциальные уравнения второго порядка: случаи понижения порядка, линейные уравнения второго порядка, линейные однородные и неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №96-100 Типовые задания: 96-100 Темы рефератов: 15,16 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 56-57 |
| 29. | Итоговый контроль 4 (разделы 5-7) | Выполнение контрольной работы | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Контрольная работа №4 (2 варианта) |
| 30. | Раздел 8. Численные методы | | 6 | II | | | |
| 31. | Тема 8.1 Численные методы | Приближенное решение уравнений (метод хорд, метод касательных). Интерполирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа. | 6 | II | ОПК-6 | ИД-3опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №101-105 Типовые задания: 101-110 Темы рефератов: 18 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 58-59 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Содержание практических занятий | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------|---------|--|------------------------|--|
| | | Интерполяционная формула Ньютона. | | | | | |
| | ВСЕГО ЧАСОВ: | | 64 | | | | |

3.5. Самостоятельная работа

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы студента | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|---------|--|------------------------|---|
| 1. | Раздел 1. Линейная алгебра | | 6 | I | | | |
| 2. | Тема 1.1. Матрицы и определители | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №1-5 Типовые задания:1-5 Темы рефератов:1,2 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 1-3 |
| 3. | Тема 1.2. Система линейных уравнений | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №6-10 Типовые задания:6-10 Темы рефератов:1,2 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 4,5 |
| 4. | Тема 1.3 Векторная алгебра | Проработка учебного и лекционного материала; | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №11-15 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы студента | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--|---|--------------|---------|--|------------------------|--|
| | | Решение типовых задач; Реферат | | | | | Типовые задания: 11-15 Темы рефератов: 3 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 6,7 |
| 5. | Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | | 7 | I | | | |
| 6. | Тема 2.1. Аналитическая геометрия на плоскости | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №16-20 Типовые задания: 16-20 Темы рефератов: 4 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 8-16 |
| 7. | Тема 2.2 Аналитическая геометрия в пространстве | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №21-25 Типовые задания: 21-25 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 17-18 |
| 8. | Итоговый контроль 1 (разделы 1,2) | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Подготовка к контрольной работе | 3 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Контрольная работа №1 (2 варианта) |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы студента | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|---|--------------|----------|--|------------------------|--|
| 9. | Раздел 3. Основные понятия и методы математического анализа | | 11 | I | | | |
| 10. | Тема 3.1 Функция одной переменной. Классификация, свойства, графики. Последовательность | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №26-30 Типовые задания:26-30 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 19-20 |
| 11. | Тема 3.2 Предел функции. Непрерывность. Точки разрыва | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №31-35 Типовые задания:31-35 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 21-24 |
| 12. | Тема 3.3 Производная функции одной переменной | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №36-40 Типовые задания:36-40 Темы рефератов: 5-8 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 25-28 |
| 13. | Тема 3.4 Дифференциал функции одной переменной | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач | 2 | I | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №41-45 Типовые задания:41-45 Промежуточная аттестация: |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы студента | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|---|---|--------------|-----------|--|------------------------|---|
| | | | | | | | Зачетные вопросы: 29 |
| 14. | Итоговый контроль 2 (раздел 3) | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Подготовка к контрольной работе | 3 | I | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Контрольная работа №2 (2 варианта) |
| 15. | Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | | 10 | II | | | |
| 16. | Тема 4.1 Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №46-50 Типовые задания:46-50 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 30-32 |
| 17. | Тема 4.2 Исследование функций с помощью производных | Проработка учебного материала; Решение типовых задач | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №51-60 Типовые задания:51-60 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 33-37 |
| 18. | Тема 4.3 Интегральное исчисление функции одной переменной | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №61-70 Типовые задания:61-70 Темы рефератов:9-12 |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы студента | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--|---|--------------|-----------|--|------------------------|--|
| | | | | | | | Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 38-42 |
| 19. | Тема 4.4 Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №71-75 Типовые задания: 71-75 Темы рефератов: 13 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 43-44 |
| 20. | Итоговый контроль 3 (раздел 4) | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Подготовка к контрольной работе | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Контрольная работа №3 (2 варианта) |
| 21. | Раздел 5. Ряды. Гармонический анализ | | 4 | II | | | |
| 22. | Тема 5.1 Числовые ряды. Функциональные ряды | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №76-80 Типовые задания: 76-80 Темы рефератов: 16 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 45-46 |
| 23. | Тема 5.2 Степенные ряды. Гармонический анализ | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №81-85 Типовые задания: 81-85 Промежуточная аттестация: |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы студента | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--|---|--------------|-----------|--|------------------------|--|
| | | | | | | | Зачетные вопросы: 47-48 |
| 24. | Раздел 6. Комплексные числа. Функции комплексного переменного | | 1 | II | | | |
| 25. | Тема 6.1 Комплексные числа. Функции комплексного переменного | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 1 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №86-90 Типовые задания:86-90 Темы рефератов: 14 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы:49-50 |
| 26. | Раздел 7. Дифференциальные уравнения | | 6 | II | | | |
| 27. | Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №91-95 Типовые задания:91-95 Темы рефератов: 15,16 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 51-55 |
| 28. | Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2 _{опк-6} | Текущий контроль: Тестовые задания №96-100 Типовые задания:96-100 Темы рефератов: 15,16 Промежуточная аттестация: |

| № п/п | Наименование раздела, тем дисциплины | Вид самостоятельной работы студента | Кол-во часов | Семестр | Компетенция, формируемая по теме занятия | Индикаторы компетенций | ФОС, подтверждающий освоение компетенции |
|-------|--------------------------------------|---|--------------|-----------|--|------------------------|--|
| | | | | | | | Зачетные вопросы: 56-57 |
| 29. | Итоговый контроль 4 (разделы 5-7) | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Подготовка к контрольной работе | 2 | II | ОПК-6 | ИД-2опк-6 | Контрольная работа №4 (2 варианта) |
| 30. | Раздел 8. Численные методы | | 3 | II | | | |
| 31. | Тема 8.1 Численные методы | Проработка учебного и лекционного материала; Решение типовых задач; Реферат | 3 | II | ОПК-6 | ИД-3опк-6 | Текущий контроль: Тестовые задания №101-105 Типовые задания: 101-105 Темы рефератов: 18 Промежуточная аттестация: Зачетные вопросы: 58-59 |
| | ВСЕГО ЧАСОВ: | | 48 | | | | |

4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Виды образовательных технологий

Лекционные занятия проводятся в специально выделенных для этого помещениях – лекционных аудиториях № 3 или № 4. Все лекции читаются с использованием мультимедийного сопровождения и подготовлены с использованием программы Microsoft Power Point. Каждая тема лекции утверждается на совещании кафедры. Часть лекций содержат графические файлы в формате JPEG. Каждая лекция может быть дополнена и обновлена. Лекции хранятся на электронных носителях в кабинете заведующего кафедрой и могут быть дополнены и обновлены.

Практические занятия проводятся на кафедре в учебных комнатах по всем обозначенным в рабочей программе темам с использованием соответствующего учебного материала.

Типовые задания выдаются преподавателем для текущего контроля знаний студентов.

Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям проводится с учебно-методической и учебной литературой в пределах часов, отводимых на самостоятельное изучение дисциплины. Каждый обучающийся обеспечивается доступом к библиотечным фондам вуза и доступом к сети Интернет.

В образовательном процессе на кафедре используются:

1. Традиционная форма обучения.
2. Работа в малой группе - дает всем учащимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения.
3. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, объективного контроля и мониторинга знаний студентов: обучающие компьютерные программы, тестирование.

4.2. Занятия, проводимые в интерактивной форме

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, фактически составляет 4,2 % от аудиторных занятий, т.е. 4 часа.

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид учебных занятий | Кол-во час | Методы интерактивного обучения | Кол-во час |
|-------|--|---------------------|------------|--------------------------------|------------|
| 1. | Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | | | | |
| 2. | Тема 4.3 Интегральное исчисление функции одной переменной | ПЗ | 4 | Работа в малых группах | 2 |
| 3. | Раздел 7. Дифференциальные уравнения | | | | |
| 4. | Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка | ПЗ | 2 | Работа в малых группах | 2 |
| | ВСЕГО ЧАСОВ: | | 6 | | 4 |

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Контрольно-диагностические материалы

Пояснительная записка по процедуре проведения итоговой формы контроля, отражающая все требования, предъявляемые к студенту («Положение о системе контроля качества обучения»).

Итоговый контроль проводится в виде зачета по зачетным билетам, содержащим три вопроса, два из которых являются теоретическими, а один – решение практического задания. Оценка «зачтено» ставится на зачете студентам, уровень знаний которых соответствует требованиям, установленным в разделе 5.2 данной рабочей программы, ответившего на удовлетворительную оценку и выше.

5.1.1. Список вопросов для подготовки к зачёту или экзамену (в полном объёме):

1. Матрицы и действия над ними.
2. Обратная матрица.
3. Определители. Свойства, вычисление.
4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
5. Решение систем линейных уравнений по правилу Крамера.
6. Понятие вектора и линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости векторов. Базис на плоскости.
7. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.
8. Метод координат. Расстояние между двумя точками на плоскости.
9. Деление отрезка в заданном отношении.
10. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
11. Общее уравнение прямой.
12. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом и проходящей через данную точку.
13. Уравнение прямой в отрезках.
14. Угол между двумя прямыми.
15. Взаимное расположение двух прямых.
16. Расстояние от точки до прямой.
17. Уравнение окружности. Каноническое уравнение эллипса, гиперболы, параболы.
18. Плоскость. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка.
19. Функциональные понятия. Элементарные функции и их графики.
20. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности
21. Бесконечно малые и их свойства. Бесконечно большие. Сравнение бесконечно малых.
22. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
23. Первый, второй замечательный предел и их следствия.
24. Понятие непрерывности. Свойства функций, непрерывных на сегменте. Точки разрыва.
25. Задачи, приводящие к понятию производной.
26. Определение производной функции. Производные элементарных функций. Физический смысл производной первого порядка.
27. Правила дифференцирования.
28. Производная сложной и обратной функции.
29. Дифференциал функции. Аналитический и геометрический смысл дифференциала функции.
30. Производные и дифференциалы функций высших порядков. Физический смысл производной второго порядков.
31. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.
32. Правило Лопиталя.
33. Возрастание и убывание функции на интервале. Применение производной при исследовании функции на возрастание и убывание.
34. Экстремум функции. Необходимый и достаточный признаки экстремума. Исследование функции на экстремум с помощью первой и второй производных.
35. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.

36. Асимптоты.
37. Построение графика функции. Схема построения.
38. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных формул интегрирования.
39. Непосредственное интегрирование и интегрирование методом подстановки, интегрирование по частям.
40. Задачи о площади криволинейной трапеции, понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.
41. Применение определенного интеграла к вычислению площадей криволинейных фигур и расчёту работы переменной силы и пути.
42. Связь между определенным и неопределенным интегралом. Формула Ньютона-Лейбница.
43. Функция нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Исследование на экстремум.
44. Двойной интеграл. Приложение двойных интегралов.
45. Числовые ряды. Основные понятия.
46. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональный ряд.
47. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Область сходимости.
48. Гармонические колебания. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение функций в тригонометрический ряд.
49. Комплексные числа и операции над ними. Основные понятия.
50. Геометрическая, тригонометрическая форма записи комплексного числа. Изображение функций комплексного числа.
51. Понятие дифференциального уравнения. Порядок уравнения, общее и частное решение дифференциального уравнения.
52. Дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными. Порядок их решения.
53. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
54. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка.
55. Дифференциальные уравнения высших порядков. Решение.
56. Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.
57. Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами.
58. Приближенное решение уравнений (метод хорд, метод касательных).
59. Интерполирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона.

5.1.1. Тестовые задания предварительного контроля (2-3 примера):

Квадратная таблица элементов (чисел, функций, алгебраических выражений), вычисляемая по определенному правилу называется ...

- а) матрицей;
- б) определителем;
- в) минором;
- г) алгебраическим дополнением

Ответ: б)

Дифференциальным уравнением второго порядка является

- а) $5x - 4y' = y''$
- б) $5x - 4y = 0$
- в) $6x - 4y' = y'''$
- г) $5x - 4y''' = y''$

Ответ: а)

5.1.2. Тестовые задания текущего контроля (2-3 примера):

Угловой коэффициент прямой $6x+2y-5=0$ равен:

- а) -3
- б) 3
- в) 2
- г) -6

Ответ: а)

Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot a_n, a_n > 0$:

- а) степенным
- б) знакоположительным
- в) знакопеременным
- г) знакочередующимся

Ответ: в)

5.1.3. Тестовые задания промежуточного контроля (2-3 примера):

Вычислите предел функции, воспользовавшись правилом Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{\sin(x^2 - 1)}$

- а) 0
- б) 1/2
- в) ∞
- г) 2

Ответ: б)

Укажите гармонический ряд

- а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{2n+3}}{12}$
- б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$
- в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$
- г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$

Ответ: г)

5.1.4. Типовые задания (2-3 примера):

На оси Oх найти точку, равноудаленную от точек А(2;-4;5) и В(-3;2;7).

Ответ: (-1.7; 0; 0).

Найти общее решение дифференциального уравнения: $y' - x^2y = 2xy$

Ответ: $y = Ce^{\frac{x^3}{3} + x^2}$

Эталон ответа к задаче № 1

5.1.5. Список тем рефератов (в полном объеме):

1. Роль математики в биологии.
2. Матрица и ее применение.
3. Вектора в биологии.
4. Применение уравнения прямой в биологии.
5. История дифференциального исчисления.
6. Приложение дифференциального исчисления к решению прикладных задач химии.
7. Приложение дифференциального исчисления к решению прикладных задач физики.
8. Приложение дифференциального исчисления к решению прикладных задач биологии.
9. История интегрального исчисления.
10. Приложение интегрального исчисления к решению прикладных задач химии.
11. Приложение интегрального исчисления к решению прикладных задач физики.
12. Приложение интегрального исчисления к решению прикладных задач биологии.
13. Использование функции нескольких переменных в биологии.
14. Область применения комплексных чисел.
15. Приложение аппарата дифференциальных уравнений при моделировании процессов в химии.
16. Приложение аппарата дифференциальных уравнений при моделировании процессов в биологии.
17. Ряды в биологии.
18. Численные методы в биологии.

5.2. Критерии оценок по дисциплине

| Характеристика ответа | Оценка ECTS | Баллы в РС | Оценка итоговая |
|--|--------------------|------------|--|
| <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знания об объекте демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа..</p> | A -B | 100-91 | 5 |
| <p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> | C-D | 90-81 | 4 |
| <p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> | E | 80-71 | 3 |
| <p>Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> | F _x - F | < 70 | 2 Требуется передача/ повторное изучение материала |

5.3. Оценочные средства, рекомендуемые для включения в фонд оценочных средств итоговой государственной аттестации (ГИА)

| Осваиваемые компетенции (индекс компетенции) | Тестовое задание | Ответ на тестовое задание |
|--|---|---------------------------|
| ОПК-6 | Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot a_n, a_n > 0$: а) степенным б) знакоположительным в) знакопеременным г) знакочередующимся | в |

6. ИНФОРМАЦИОННОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Информационное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий) и информационных баз данных) | Количество экземпляров, точек доступа |
|-------|---|---|
| 1. | Образовательный ресурс «Консультант студента» (ЭБС) : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, 2013 - . - URL: http://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю.- Текст : электронный. | по контракту № 38ЭА21Б, срок оказания услуг 01.01.2022 - 31.12.2022 |
| 2. | ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: http://www.rosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по контракту № 39ЭА21Б срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022 |
| 3. | База данных «Электронная библиотечная система «Мелипинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Мелипинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по контракту № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022– 31.12.2022 |
| 4. | Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов. - СПб.. 2017 - . - URL: https://sneclit.profv-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный. | по контракту № 1611Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022 |
| 5. | База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: http://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по сублицензионному контракту № 1212Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 - 31.12.2022 |
| 6. | «Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный. | по лицензионному контракту №1112Б21 01.01.2022 - 31.12.2022 |
| 7. | База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ» : сайт / ООО «Издательство ЛАНЬ». - СПб., 2017 - . - URL: http://www.e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по лицензионному контракту № 2912Б21, срок оказания услуги 31.12.2021– 30.12.2022 |

| | | |
|-----|--|---|
| 8. | «Образовательная платформа ЮРАЙТ»: сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru/ . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный. | по лицензионному контракту № 1411Б21, срок оказания услуги 25.11.2021 – 31.12.2022 |
| 9. | Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение»: сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs/ . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину YCVCC01 и паролю p32696. - Текст : электронный. | по контракту № 0512Б21, срок оказания услуги 01.01.2022 – 31.12.2022 |
| 10. | Справочная Правовая Система КонсультантПлюс : сайт / ООО «Компания ЛАД-ДВА». - Москва, 1991 - . - URL: http://www.consultant.ru . - Режим доступа: лицензионный доступ по локальной сети университета. - Текст : электронный. | по контракту № 3112Б21, срок оказания услуги 01.01.22 – 31.12.22 |
| 11. | Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09. 2017 г.). - Кемерово, 2017. -. - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный. | Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006, срок оказания услуги неограниченный |

6.2. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

| № п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы | Шифр научной библиотек и КемГМУ | Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся | Число обучающихся на данном потоке |
|-------|--|---------------------------------|---|------------------------------------|
| | Основная литература: | | | |
| 1. | Кытманов, А. М. Математический анализ : учебное пособие для бакалавров / А. М. Кытманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 607 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2785-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/425244 (дата обращения: 25.05.2022). | | | 25 |
| 2. | Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Бакалавр. | | | 25 |

| № п/п | Библиографическое описание рекомендуемого источника литературы | Шифр научной библиотек и КемГМУ | Число экз. в научной библиотеке, выделяемое на данный поток обучающихся | Число обучающихся на данном потоке |
|-------|--|---------------------------------|---|------------------------------------|
| | Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3588-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.uraity.ru/bcode/508147 (дата обращения: 25.05.2022). | | | |
| 3. | Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.uraity.ru/bcode/488879 (дата обращения: 25.05.2022). | | | 25 |
| | Дополнительная литература: | | | |
| 4. | Баврин, И. И. Высшая математика для химиков, биологов и медиков : учебник и практикум для вузов / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07021-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.uraity.ru/bcode/489024 (дата обращения: 25.05.2022). | | | 25 |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Адрес | Наименование оборудованных учебных кабинетов | Оснащенность оборудованных учебных кабинетов |
|----------------------|--|--|
| 650056, г. Кемерово, | Учебные кабинеты: 418, 420, 421, 422 | Оборудование: доски, столы, стулья |

| Адрес | Наименование оборудованных учебных кабинетов | Оснащенность оборудованных учебных кабинетов |
|---------------------|--|--|
| ул. Ворошилова, 22а | | <p>Средства обучения: Технические средства: мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), компьютер с выходом в Интернет, принтер лазерный,</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Office 10 Standard Microsoft Windows 8.1 Professional Microsoft Office 13 Standard Linux лицензия GNU GPL LibreOffice лицензия GNU LGPLv3 Антивирус Dr.Web Security Space Kaspersky Endpoint Security Russian Edition для бизнеса</p> |

Лист изменений и дополнений РП

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины
Высшая математика
На 2023- 2024 учебный год.

| |
|--|
| Перечень дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу |
|--|

| |
|---|
| В рабочую программу вносятся следующие изменения: |
|---|

| |
|---------------|
| 1. ЭБС 2023 г |
|---------------|

Информационное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование и краткая характеристика библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения образовательного процесса, в том числе электронно-библиотечных систем (ЭБС) и электронных образовательных ресурсов (электронных изданий и информационных баз данных) | Количество экземпляров, точек доступа |
|-------|--|---|
| 1. | ЭБС «Консультант студента» : сайт / ООО «Консультант студента». – Москва, 2013 - . - URL: https://www.studentlibrary.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по контракту № 40ЭА22Б срок оказания услуг 01.01.2023 - 31.12.2023 |
| 2. | ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека» : сайт / ООО «ВШОУЗ-КМК». - Москва, 2004 - . - URL: https://www.gosmedlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по контракту № 42ЭА22Б срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023 |
| 3. | База данных «Электронная библиотечная система «Мелипинская библиотека «MEDLIB.RU» (ЭБС «MEDLIB.RU») : сайт / ООО «Мелипинское информационное агентство». - Москва, 2016 - 2031. - URL: https://www.medlib.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по контракту № 2912Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023 |
| 4. | Коллекция электронных книг «Электронно-библиотечная система» «СпецЛит» для вузов : сайт / ООО «Издательство «СпецЛит». - СПб., 2017 - . - URL: https://snelit.profv-lib.ru . - Режим доступа: для авторизованных пользователей. - Текст : электронный. | по контракту № 0512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023 |
| 5. | База данных «Электронная библиотечная система «Букап» : сайт / ООО «Букап». - Томск, 2012 - . - URL: https://www.books-up.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по контракту № 2512Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023 |
| 6. | «Электронные издания» - Электронные версии печатных изданий / ООО «Лаборатория знаний». – Москва, 2015 - . - URL: https://moodle.kemsma.ru/ . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный. | по контракту №3012Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023 |
| 7. | База данных «Электронно-библиотечная система ЛАНЬ» : сайт / ООО «ЭБС ЛАНЬ» - СПб., 2017 - . - URL: https://e.lanbook.com . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по контракту № 3212Б22 срок оказания услуги 31.12.2022 -30.12.2023 |
| 8. | «Образовательная платформа ЮРАЙТ» : сайт / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» . - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. – Текст : электронный. | по контракту № 0808Б22 срок оказания услуги 17.08.2022 - 31.12.2023 |
| 9. | Информационно-справочная система «КОДЕКС» с базой данных № 89781 «Медицина и здравоохранение» : сайт / ООО «ГК «Кодекс». - СПб., 2016 - . - URL: http://kod.kodeks.ru/docs . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину YCVCC01 и паролю p32696. - Текст : электронный. | по контракту № 2312Б22 срок оказания услуги 01.01.2023 - 31.12.2023 |
| 10. | Электронный информационный ресурс компании Elsevier ClinicalKey Student Foundation : сайт / ООО «ЭКО-ВЕКТОР АЙ-ПИ». – Санкт-Петербург. – URL: https://www.clinicalkey.com/student . - Режим доступа: по IP-адресу университета, удаленный доступ по логину и паролю. - Текст : электронный. | по договору № 03ЭА22ВН срок оказания услуги 01.03.2022 - 28.02.2023 |
| 11. | Электронная библиотека КемГМУ (Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 от 06.09.2017 г.). - Кемерово, 2017. - . - URL: http://www.moodle.kemsma.ru . – Режим доступа: по логину и паролю. - Текст : электронный. | Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2017621006 срок оказания услуги неограниченный |