

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.05

(индекс дисциплины)

Математика

(Наименование дисциплины)

Кафедра:

4

Код

Высшей математики

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки: Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень образования: бакалавриат

План учебного процесса

| Составляющие учебного процесса | | Очное обучение | Очно-заочное обучение | Заочное обучение |
|---|--------------------------|----------------|-----------------------|------------------|
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы) | Всего | 360 | | |
| | Аудиторные занятия | 245 | | |
| | Лекции | 105 | | |
| | Лабораторные занятия | | | |
| | Практические занятия | 140 | | |
| | Самостоятельная работа | 43 | | |
| | Промежуточная аттестация | 72 | | |
| Формы контроля по семестрам (номер семестра) | Экзамен | 2,3 | | |
| | Зачет | 1,4 | | |
| | Контрольная работа | 1,2,3,4 | | |
| | | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы) | | 10 | | |

| Форма обучения: | Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам | | | | | | | | | |
|-----------------|---|----------|----------|----------|---|---|---|---|---|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Очная | 2 | 3 | 3 | 2 | | | | | | |
| Очно-заочная | | | | | | | | | | |
| Заочная | | | | | | | | | | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

На основании учебного плана № b270304-123_20

Кафедра-разработчик: высшей математики

Заведующий кафедрой: Иванов Б.Ф.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: информационно-измерительных технологий и систем управления

Заведующий кафедрой: Сидельников В.И.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области автоматизации технологических процессов, заложить математический фундамент как средство изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.3. Задачи дисциплины

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно высокой математической культуры,
- освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Формулировка компетенции | Этап формирования |
|--|--|-------------------|
| ОПК-2 | Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат. | 1,2 |
| Планируемые результаты обучения Знать: <ol style="list-style-type: none"> 1. аналитическую геометрию и линейную алгебру; 2. последовательности и ряды; 3. дифференциальное и интегральное исчисления; 4. гармонический анализ; 5. дифференциальные уравнения; 6. численные методы; 7. элементы теории функции комплексного переменного и операционного исчисления. Уметь: <ol style="list-style-type: none"> 1. применять физико-математические методы для решения задач в области технологических процессов и производств; 2. управления жизненным циклом оборудования и ее качеством с применением стандартных программных средств. Владеть: методами выбора и анализа математических моделей физических явлений. | | |

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Физика (ОПК-2)
- Информатика (ОПК-2)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля | Объем (часы) | | |
|--|--------------|---|---|
| | О | З | Ф |
| Учебный модуль 1. Линейная алгебра | | | |
| Тема 1. Элементы линейной алгебры. Определители, действия с матрицами, векторное пространство, системы линейных уравнений. | 15 | | |

| | | | |
|---|----|--|--|
| Тема 2. Векторы в трехмерном пространстве. Векторы: трехмерное векторное пространство, линейные операции с векторами, ортонормированный базис, скалярное, векторное и смешанное произведения. | 15 | | |
| Текущий контроль 1. Опрос | 2 | | |
| Учебный модуль 2. Аналитическая геометрия. | | | |
| Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия: простейшие задачи на метод координат, уравнение прямой на плоскости, кривые второго порядка. | 18 | | |
| Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение плоскости, уравнения прямой в пространстве. Поверхности 2-го порядка и их применение на практике. | 16 | | |
| Текущий контроль 2. Контрольная работа | 2 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет | 4 | | |
| Учебный модуль 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | | | |
| Тема 5. Пределы, непрерывность. Предел последовательности и функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и их сравнение. Бесконечно большие и их сравнение. Непрерывность. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке. | 14 | | |
| Тема 6. Производная и дифференциал. Производная, геометрический смысл производной, дифференциал, геометрический смысл дифференциала, связь между непрерывностью и дифференцируемостью, основные правила дифференцирования, производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производные высших порядков, теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши, правило Лопиталя, экстремум (необходимое условие и достаточные условия), приложение производной к исследованию функции, формула Тейлора. | 22 | | |
| Текущий контроль 3. Контрольная работа | 2 | | |
| Учебный модуль 4. Интегральное исчисление | | | |
| Тема 7. Неопределенный интеграл. Определение, свойства, замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений. | 16 | | |
| Тема 8. Определенный интеграл. Определение, свойства определенного интеграла, теорема Барроу, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приложения. | 16 | | |
| Текущий контроль 4. Опрос | 2 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен | 36 | | |
| Учебный модуль 5. Дифференциальные уравнения и ряды. | | | |
| Тема 9. Дифференциальные уравнения. Задача Коши и краевая задача (формулировки), общее решение и общий интеграл, уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам, структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка, линейные уравнения с постоянными коэффициентами, системы линейных уравнений, приложения дифференциальных уравнений в теории колебаний. | 19 | | |
| Тема 10. Ряды. Признаки сходимости числовых рядов, функциональные ряды, равномерная сходимость, степенные ряды, теорема Абеля. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций. Ряд Фурье. Ряды Фурье четных и нечетных функций, понятие о рядах Фурье непериодических функций. Разложение кусочно-непрерывной функции в ряд Фурье. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. | 23 | | |
| Текущий контроль 5. Контрольная работа | 2 | | |
| Учебный модуль 6. Функции нескольких переменных и кратные интегралы. | | | |
| Тема 11. Функции нескольких переменных. Частные определения, частные производные, полный дифференциал, уравнение касательной плоскости, производная сложной функции, дифференциалы высших порядков, формула Тейлора, необходимое условие экстремума, достаточное условие экстремума, условный экстремум. | 7 | | |
| Тема 12. Кратные интегралы. Определение, свойства и геометрический смысл двойного интеграла, вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах, | 19 | | |

| | | | |
|--|------------|--|--|
| приложения двойногоинтеграла, определение, свойства и физический смысл тройногоинтеграла, вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах, приложения двойногоинтеграла, | | | |
| Текущий контроль 6. Опрос | 2 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен | 36 | | |
| Учебный модуль 7. Криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля. | | | |
| Тема 13. Криволинейные и поверхностные интегралы. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода, формула Грина, условия независимости криволинейногоинтеграла 2-го рода от пути интегрирования, приложения криволинейныхинтегралов 1-го и 2-го рода,поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода, формулы Остроградского-Гаусса и Стокса, приложенияповерхностных интегралов1-го и 2-го рода. | 23 | | |
| Тема 14. Элементы теории поля. Скалярное поле, производная по направлению, градиент, векторное поле, поток и дивергенция поля, формула Остроградского-Гаусса, циркуляция и ротор поля, формула Стокса. | 11 | | |
| Текущий контроль 7. Контрольная работа | 2 | | |
| Учебный модуль 8. Элементы теории функции комплексного переменного и операционного исчисления. | | | |
| Тема 15. Элементы теории функции комплексного переменного. Комплексные числа, различные формы комплексного числа, действия над комплексными числами, определение функции комплексного переменного, предел и непрерывность функции комплексного переменного, дифференцирование и интегрирование функции комплексного переменного. | 14 | | |
| Тема 16. Элементы операционного исчисления. Оригиналы и их изображения, преобразование Лапласа и его свойства, таблица оригиналов и изображений, обратное преобразование Лапласа, формула Римана-Меллина, операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений их систем. | 16 | | |
| Текущий контроль 8. Опрос | 2 | | |
| Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачет | 4 | | |
| ВСЕГО: | 360 | | |

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

| Номера изучаемых тем | Очноеобучение | | Очно-заочноеобучение | | Заочноеобучение | |
|----------------------|----------------|--------------|----------------------|--------------|-----------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| 1 | 1 | 4 | | | | |
| 2 | 1 | 4 | | | | |
| 3 | 1 | 6 | | | | |
| 4 | 1 | 4 | | | | |
| 5 | 2 | 8 | | | | |
| 6 | 2 | 12 | | | | |
| 7 | 2 | 6 | | | | |
| 8 | 2 | 8 | | | | |
| 9 | 3 | 10 | | | | |
| 10 | 3 | 12 | | | | |
| 11 | 3 | 4 | | | | |
| 12 | 3 | 10 | | | | |
| 13 | 4 | 6 | | | | |
| 14 | 4 | 3 | | | | |
| 15 | 4 | 4 | | | | |
| 16 | 4 | 4 | | | | |
| ВСЕГО: | | 105 | | | | |

3.2. Практическиеи семинарские занятия

| Номера изучаемых | Наименование | Очноеобучение | Очно-заочное обучение | Заочноеобучение |
|------------------|--------------|---------------|-----------------------|-----------------|
|------------------|--------------|---------------|-----------------------|-----------------|

| тем | и формазанятий | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
|---------------|--|----------------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
| 1 | Элементы линейной алгебры | 1 | 8 | | | | |
| 2 | Векторы в трехмерном пространстве | 1 | 8 | | | | |
| 3 | Аналитическая геометрия на плоскости | 1 | 12 | | | | |
| 4 | Аналитическая геометрия в пространстве | 1 | 8 | | | | |
| 5 | Пределы, непрерывность | 2 | 6 | | | | |
| 6 | Производная и дифференциал | 2 | 10 | | | | |
| 7 | Неопределенный интеграл | 2 | 10 | | | | |
| 8 | Определенный интеграл | 2 | 8 | | | | |
| 9 | Дифференциальные уравнения | 3 | 10 | | | | |
| 10 | Ряды | 3 | 12 | | | | |
| 11 | Функции нескольких переменных | 3 | 4 | | | | |
| 12 | Кратные интегралы | 3 | 10 | | | | |
| 13 | Криволинейные и поверхностные интегралы | 4 | 12 | | | | |
| 14 | Элементы теории поля | 4 | 4 | | | | |
| 15 | Элементы теории функции комплексного переменного | 4 | 8 | | | | |
| 16 | Элементы операционного исчисления | 4 | 10 | | | | |
| ВСЕГО: | | | 140 | | | | |

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Номера учебных модулей, по которым проводится контроль | Форма контроля знаний | Очнообучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|-----------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во | Номер семестра | Кол-во |
| 1 | Опрос | 1 | 1 | | | | |
| 2 | Контрольная работа | 1 | 1 | | | | |
| 3 | Контрольная работа | 2 | 1 | | | | |
| 4 | Опрос | 2 | 1 | | | | |
| 5 | Контрольная работа | 3 | 1 | | | | |
| 6 | Опрос | 3 | 1 | | | | |
| 7 | Контрольная работа | 4 | 1 | | | | |
| 8 | Опрос | 4 | 1 | | | | |

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очнообучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| | 1 | 8 | | | | |
| | 2 | 2 | | | | |

| Виды самостоятельной работы обучающегося | Очное обучение | | Очно-заочное обучение | | Заочное обучение | |
|--|----------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------|--------------|
| | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) | Номер семестра | Объем (часы) |
| Усвоение теоретического материала | 3 | - | | | | |
| | 4 | 10 | | | | |
| Подготовка к практическим занятиям | 1 | 6 | | | | |
| | 2 | 2 | | | | |
| | 3 | - | | | | |
| | 4 | 7 | | | | |
| Подготовка к экзамену | 2 | 36 | | | | |
| | 3 | 36 | | | | |
| Подготовка к зачету | 1 | 4 | | | | |
| | 4 | 4 | | | | |
| ВСЕГО: | | 115 | | | | |

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

| Наименование видов учебных занятий | Используемые инновационные формы | Объем занятий в инновационных формах (часы) | | |
|------------------------------------|---|---|-----------------------|------------------|
| | | очно обучение | очно-заочное обучение | заочное обучение |
| Лекции | проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций, лекция-диалог | 6 | | |
| Практические и семинарские занятия | диспут, дискуссия, опрос, поиск вариантов решения проблемных ситуаций | 8 | | |
| ВСЕГО: | | 14 | | |

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14611>.— ЭБС «IPRbooks»;

2. Лунгу К.Н. Высшая математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: руководство к решению задач/ Лунгу К.Н., Макаров Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25012>.— ЭБС «IPRbooks»;

б) дополнительная учебная литература

3. Карабаева К.Д. Правоведение [Электронный ресурс]: сборник заданий/ Карабаева К.Д.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24342> — ЭБС «IPRbooks»;

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

1. Математика. Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: /И.Ю. Малова, Е.Г. Иванова,

- Е.А. Титова, К.Ю. Лавров, 2012г.—Режим доступа:
<http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/3.pdf>
2. Линейная алгебра. Методические указания и контрольные задания (№ 1, № 2, № 3) для студентов-заочников экономических специальностей.[Электронный ресурс]: / 2014г.—Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/2.pdf>
 3. ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА.Методические указания и контрольные задания (№ 6, № 7, № 8, № 9) для студентов-заочников, [Электронный ресурс]: /2012г.—Режим доступа:<http://www.nizrp.narod.ru/vysmat2012.htm>
 4. МАТЕМАТИКА. Методические указанияи контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: /2012г.—Режим доступа:http://www.nizrp.narod.ru/met_3.htm
 5. Углирж Ю.Г. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия .— Электрон. текстовые данные.— Омск: 2013.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24895>.— ЭБС «IPRbooks»;
 6. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 367 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20211>.— ЭБС «IPRbooks»;

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Электронная библиотека "IPRbooks".[Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотека "Книгафонд". [Электронный ресурс].URL: <http://www.knigafund.ru/books/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. PTC Mathcad 15

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

Аудитория с мультимедийным комплексом.

8.6. Иные материалы

Электронный ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
|---|---|
| Лекции | <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; • работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p> |
| Практические занятия | <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <p>работа с конспектом лекций;</p> <ul style="list-style-type: none"> • подготовка ответов к контрольным вопросам; |

| | |
|---|--|
| Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся | Организация деятельности обучающегося |
| | <ul style="list-style-type: none"> просмотр рекомендуемой литературы; решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму |
| Самостоятельная работа | <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы, контрольной работы.</p> <p>При подготовке к экзамену, зачету необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, пр.), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p> |

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

| Код компетенции (этап освоения) | Показатели оценивания компетенций | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---------------------------------|---|---|--|
| ОПК-2(1,2) | Знание основных понятий и методов высшей математики. Умение применять математические методы для решения задач в области технологических процессов и производств; Владение современным математическим аппаратом. | Устное собеседование. Практические типовые задания | 1. Перечень вопросов к экзамену/зачету (76 вопросов) 2. Практические типовые задания (69 задач) |

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

| Оценка по традиционной шкале | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------------------|---|--|
| | Устное собеседование | Практическое задание |
| отлично | Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных понятий и теорем математики, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала. | Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ. |
| хорошо | Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных теорем; ориентируется в основных понятиях и определениях; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы | Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Допускает незначительные ошибки. |

| | | |
|---------------------|--|--|
| | экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя. | |
| удовлетворительно | Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать основные законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество принципиальных ошибок; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя. | Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. |
| неудовлетворительно | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные теоремы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. | Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания |
| Зачтено | Обучающийся показывает глубокое знание основных понятий и теорем, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности в использовании учебного материала. | |
| Не зачтено | Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. | |

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Формулировка вопросов | № темы |
|-------|--|--------|
| 1 | Определители. | 1 |
| 2 | Действия с матрицами. | |
| 3 | Линейные системы уравнений. Формулы Крамера. | |
| 4 | Метод Гаусса решения систем. | |
| 5 | Векторное пространство. Линейные операции с векторами. | 2 |
| 6 | Скалярное произведение векторов. | |
| 7 | Векторное произведение векторов. | |
| 8 | Смешанное произведение векторов. | 3 |
| 9 | Простейшие задачи на метод координат. | |
| 10 | Уравнение прямой на плоскости. | |
| 11 | Кривые второго порядка. | 4 |
| 12 | Уравнение плоскости. | |
| 13 | Уравнения прямой в пространстве. | |
| 14 | Поверхности 2-го порядка и их применение. | 5 |
| 15 | Предел последовательности и функции. | |
| 16 | Замечательные пределы. | |
| 17 | Бесконечно малые и их сравнение. | |
| 18 | Бесконечно большие и их сравнение. | |

| | | |
|----|--|----|
| 19 | Непрерывность. Классификация точек разрыва. | |
| 20 | Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке. | |
| 21 | Определение и геометрический смысл производной. | 6 |
| 22 | Основные правила дифференцирования. | |
| 23 | Производные основных элементарных функций. Формула Тейлора. | |
| 24 | Производная сложной функции. | |
| 25 | Производная функции, заданной параметрически. | |
| 26 | Определение и геометрический смысл дифференциала. | |
| 27 | Теоремы о дифференцируемых функциях. | |
| 28 | Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума. | |
| 29 | Формула Тейлора. | |
| 30 | Неопределенный интеграл, определение и свойства. | 7 |
| 31 | Замена переменной в неопределенном интеграле. | |
| 32 | Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. | |
| 33 | Разложение рациональных дробей на простейшие. | |
| 34 | Интегрирование иррациональных выражений. | |
| 35 | Интегрирование тригонометрических выражений. | |
| 36 | Определенный интеграл, определение и свойства. | 8 |
| 37 | Теорема о среднем. | |
| 38 | Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. | |
| 39 | Замена переменной в определенном интеграле. | |
| 40 | Интегрирование по частям в определенном интеграле. | |
| 41 | Вычисление площади плоской фигуры. | |
| 42 | Вычисление длины дуги кривой. | |
| 43 | Несобственный интеграл, определение и свойства. | |
| 44 | Абсолютная и условная сходимость. | |
| 45 | Задача Коши и краевая задача для уравнения 1-го порядка. | 9 |
| 46 | Уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам. | |
| 47 | Структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка. | |
| 48 | Вариация произвольных постоянных. | |
| 49 | Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. | |
| 50 | Системы линейных дифференциальных уравнений. | |
| 51 | Приложения дифференциальных уравнений к теории колебаний. | |
| 52 | Признаки сходимости положительных числовых рядов | 10 |
| 53 | Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. | |
| 54 | Абсолютная и условная сходимость. | |
| 55 | Функциональные ряды, равномерная сходимость, дифференцирование и интегрирование рядов. | |
| 56 | Степенные ряды, теорема Абеля. | |
| 57 | Ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций. | |
| 58 | Ряд Фурье, определение и свойства. | |
| 59 | Теорема Дирихле. | |
| 60 | Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля. | |
| 63 | Частные производные, определение и геометрический смысл. | 11 |
| 64 | Дифференциал, определение и геометрический смысл. | |
| 65 | Производная по направлению, градиент. | |
| 66 | Экстремум. | |
| 67 | Двойной интеграл, определение и геометрический смысл. | 12 |
| 68 | Двойной интеграл в полярных координатах. | |
| 69 | Тройной интеграл. Определение и приложения. | |
| 70 | Криволинейный интеграл 1-го рода. | 13 |
| 71 | Криволинейный интеграл 2-го рода. | |
| 72 | Формула Грина. | |
| 73 | Условия независимости интеграла 2-го рода от пути. | |
| 74 | Элементарные функции комплексной переменной. | 14 |
| 75 | Интеграл от функции комплексной переменной. | 15 |

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

| № п/п | Условия типовых задач (задач, кейсов) | Ответ |
|-------|---|---|
| 1 | Какая из данных матриц не имеет обратную? 1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ | 2) |
| 2 | $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Найти AB | $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 8 \\ 0 & 2 & 6 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ |
| 3 | Какую кривую задает уравнение $x^2 - x + 4y^2 + 2y = 0$? 1) эллипс 2) гиперболу 3) параболу | 2) |
| 4 | Найти косинус угла между векторами $a = (1, 2, 1)$ $b = (2, -1, -1)$ | $-\frac{1}{6}$ |
| 5 | Найти угол между векторами из предыдущего пункта и вектором $a \times b$ | 90° |
| 6 | Как изменится смешанное произведение трех векторов, если заменить (abc) на (cba) ? | Изменит знак |
| 7 | Через какую из этих точек проходит плоскость $2x - y + 3z - 3 = 0$? 1) $(1; 2; -1)$ 2) $(1; 2; 1)$ 3) $(1; -2; -1)$ | 2) |
| 8 | Параллельны ли две плоскости? $2x - y + 3z - 3 = 0$ и $-4x + 2y - 6z + 10 = 0$ | Да |
| 9 | Найти угол между прямой $\frac{x-2}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-4}{3}$ и плоскостью $2x - y + 3z - 3 = 0$ | 90° |
| 10 | Какой вывод следует из равенства $a \times b = 0$, где a и b – ненулевые векторы? | $a \parallel b$ |
| 15 | Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} x / \operatorname{tg}(2x)$ | $1/2$ |
| 16 | Какая из этих функций непрерывна на отрезке $[1; 3]$? 1) $x/(x^2 + 4x + 4)$; 2) $x/(x^2 - 4x + 3)$; 3) $1/\ln(x + 0,5)$ | 1) |
| 17 | Вычислить угол, под которым график функции $f(x)$ пересекает ось Ox . $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{tg}(3x)$, $x \in (-\pi/3; \pi/3)$ | 30° |
| 18 | На каком из интервалов функция $f(x) = xe^{-x}$ немонотонна? 1) $(-\infty; -1)$; 2) $(0; +\infty)$ 3) $(0; 1)$ | 2) |
| 19 | Существует ли функция, непрерывная в некоторой точке, но недифференцируемая в этой точке? | существует |
| 20 | Вычислить разность $f(x_0 + 0) - f(x_0 - 0)$, если $x_0 = 1$ и $f(x) = \begin{cases} 2x + 1, & x < 1 \\ \cos(\pi x), & x \geq 1 \end{cases}$ | -4 |
| 21 | Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = x^3 + x$? 1) 1; 2) 2; 3) 0 | 3) |
| 22 | Вычислить дифференциал функции $f(x, y) = x\sqrt{x + 3y}$ в точке $(3; 2)$ при $\Delta x = 0,2$ и $\Delta y = 0,1$ | $0,85$ |
| 23 | Вычислить коэффициент при x^3 в разложении $\cos x$ по формуле Тейлора | 0 |
| 24 | Функция $f(x)$ имеет непрерывные производные 1-го и 2-го порядков $f'(1) = 0$; $f''(1) > 0$. Тогда при $x = 1$ функция имеет: 1) минимум 2) максимум 3) не имеет экстремума | 1) |
| 25 | Найти точку перегиба для $f(x) = x^2 \ln x$ | $e^{-1,5}$ |
| 26 | Вычислить $\int_0^4 dx / \sqrt{2x + 1}$ | 2 |
| 30 | Вычислить $\int_0^{\pi} \sin(\frac{\pi}{3} - \frac{x}{2}) dx$ | $\sqrt{3} - 1$ |
| 31 | Какую замену переменной нужно сделать в $\int x \sqrt[3]{x+1} dx$? | $x = t^3 - 1$ |
| 32 | Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$ | $\frac{1}{3}$ |

| | | |
|----|---|--|
| 33 | Чему равен $\int_{-a}^a f(x)dx$, если $f(x)$ – нечетная функция? | 0 |
| 34 | Какой из трех интегралов является несобственным? 1) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x-1}$ 2) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+1}$ 3) $\int_0^4 dx/\sqrt{2x+3}$ | 1) |
| 35 | Какой из трех интегралов сходится? 1) $\int_0^{+\infty} dx/\sqrt{2x+1}$ 2) $\int_0^4 dx/x$ 3) $\int_0^{+\infty} dx/(x^2+1)$ | 3) |
| 36 | К какому типу относится уравнение $y' + xy - x^2 = 0$? 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное | 3) |
| 37 | Сколько произвольных постоянных должно содержать общее решение уравнения $f(x, y, y', y'') = 0$? | 2 |
| 38 | Найти общее решение уравнения $y' + 2xy = 0$ | Ce^{-x^2} |
| 39 | Найти общее решение уравнения $y'' + 4y = 0$ | $c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x$ |
| 40 | Найти общее решение уравнения $y'' + y' - 2y = 0$ | $c_1 e^x + c_2 e^{-2x}$ |
| 41 | Найти общее решение уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ | $e^{-x}(c_1 + c_2 x)$ |
| 42 | Решить задачу Коши: $y' + y = e^x$, $y(0) = 1,5$ | $0,5e^x + e^{-x}$ |
| 44 | Дан ряд $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$. Какой из ответов верен? 1) Абсолютно сходится 2) Сходится, но не абсолютно 3) Расходится | 2) |
| 45 | Какой из признаков сходимости нужно применить к ряду $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{2^n}$? 1) сравнения 2) Даламбера 3) Лейбница | 2) |
| 46 | Пусть $S_m = \sum_{n=1}^m (-1)^n \frac{1}{n}$, $S = \sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$. Верно ли, что $ S - S_{10} < 0,1$? | Да |
| 47 | Даны положительные ряды 1) $\sum_{n=1}^{+\infty} u_n$ и 2) $\sum_{n=1}^{+\infty} v_n$, причем ряд 2) сходится и $u_n/v_n \rightarrow 2$ при $n \rightarrow +\infty$. Тогда ряд 1): А) расходится Б) сходится В) нет определенного ответа | Б) |
| 48 | Ряд Тейлора для $f(x) = \frac{1}{\sin(x)}$ в точке $x_0 = \pi/2$ сходится в одном из следующих интервалов. В каком? (1) $(-1; 1)$ (2) $(0; \pi)$ (3) $(0; 2\pi)$ | 2) |
| 49 | Найти коэффициент при x^3 в разложении функции $1/\cos(x)$ в ряд Тейлора в окрестности 0. | 0 |
| 50 | Найти коэффициент при x^2 в разложении функции $x \cdot \ln(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$. | 0,5 |
| 51 | Пусть $a_0, a_i, b_i, i=1,2,\dots$, коэффициенты ряда Фурье для функции $f(x) = 3x$ на отрезке $[-2; 2]$. Вычислить сумму $a_0^2/2 + \sum_{i=1}^{+\infty} (a_i^2 + b_i^2)$, не вычисляя коэффициентов. | 24 |
| 52 | Вычислить a_{10} – коэффициент ряда Фурье для функции $f(x) = \sqrt{x}$ на отрезке $[-2; 2]$. | 0,5 |
| 53 | $S(x)$ – сумма ряда Фурье для функции $f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \end{cases}$. Найти $S(0)$ | 0,5 |
| 54 | Сколько стационарных точек имеет функция $f(x, y) = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$? | 4 |
| 55 | Сколько точек экстремума имеет функция $f(x, y) = 4(x - y) - x^2 - y^2$ | 1 |
| 56 | Найти наибольшее значение функции $f(x, y) = x^2 - y^2$ в круге $x^2 + y^2 \leq 4$ | 4 |
| 57 | Найти наименьшее значение функции $f(x, y) = xy^2 - x - y$ в треугольнике с вершинами $A(0; 0)$, $B(1; 1)$, $C(0; 1)$ | $\frac{28}{-27}$ |
| 58 | Уравнение $xy^2 - x^3 - y = 0$ задает функцию $y(x)$ в окрестности точки $(0; 0)$. Найти $y'(0)$. | -1 |
| 59 | Поверхность задана уравнением $2x^2 + xy^2 + 5x^2 + y^2z - 11 = 0$. Проходит ли она через начало координат? | нет |
| 60 | Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $3(x - y) - x^2 - y^2 + z^2 = 0$ в точке $(2; 2; 0)$ | $x + 7y - 16 = 0$ |
| 61 | Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_1^2 dx \int_{x^2}^4 f(x, y) dy$. | $\int_1^4 dy \int_1^{\sqrt{y}} f(x, y) dx$ |

| | | |
|----|--|---------------|
| 62 | Какое из выражений является полным дифференциалом? 1) $ydx + xdy$ 2) $ydx - xdy$ 3) $ydx - xydy$ | 1) |
| 63 | Найти объем тела, определенного неравенствами $0 \leq z \leq 4 - x - y$, $x + y \leq 1$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ | 5/3 |
| 64 | Градиент функции $f(x, y, z)$ в некоторой точке равен $\nabla f = 4i - 2j + \sqrt{5}k$. Вычислить производную функции f в этой точке по направлению вектора ∇f . | 5 |
| 65 | Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1), если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 1$? | 0,5 |
| 66 | Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1), если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 0$? | 0 |
| 67 | Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\oint xdx + dy$ по границе сектора круга $x^2 + y^2 \leq 1$ $0 \leq x$, $0 \leq y$. | 0 |
| 68 | Вычислить дивергенцию векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2) | 1 |
| 69 | Вычислить ротор векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2) | $2i + 2j - k$ |

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена, зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование

10.3.3. Особенности проведения экзамена, зачета

- Возможность пользоваться справочными таблицами;
- Время на подготовку ответа 45