**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факультет прикладной математики и вычислительной техники

Кафедра высшей математики

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А. С. Борзова  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г. |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**Б.2.1 Математика**

(наименование дисциплины)

25.03.03 (161000) – Аэронавигация

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Организация бизнес-процессов на воздушном транспорте

(наименование профиля подготовки/специальности)

бакалавр

(квалификация (степень) выпускника)

Форма обучения: очная

Москва – 2018 г.

1. Фонд оценочных средств по дисциплине «Математика» разработан в соответствии с ООП по направлению подготовки 25.03.03 (161000) – Аэронавигация,профиль подготовки – Организация бизнес-процессов на воздушном транспорте.
2. Разработчик: доцент кафедры Высшей математики Воинова О. И.
3. ОДОБРЕН на заседании кафедры Высшей математики

Протокол №7 от 6 февраля 2018 г.

Срок действия ФОС: с « » 201  г. по « » 201  г.

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Ю. И. Дементьев/

(подпись) (инициалы, фамилия)

1. СОГЛАСОВАН с Начальником Учебно-методического управления

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /И. А. Еланцев/ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201  г.

подпись расшифровка подписи дата

1. **ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**Общекультурные:**

* обладать математической и естественнонаучной культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры (ОК-36);
* способность и готовность использовать на практике базовые знания и методы математики и естественных наук (ОК-44);
* способность использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам (ОК-46);
* владеть методами анализа и синтеза, изучаемых явлений и процессов (ОК-47).

**Профессиональные:**

* готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ПК-2);
* способность использовать методы дифференцированного и интегрального исчисления, векторного анализа, дискретной математики, оптимизации, линейного программирования, теории вероятностей, случайных процессов и математической статистики для решения профессиональных задач, составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата (ПК-5);
* уметь использовать основные приемы обработки экспериментальных данных при решении профессиональных задач (ПК-9);
* способность формулировать профессиональные задачи и находить пути их решения (ПК-16).

В результате изучения дисциплины «Математика» обучающийся должен:

* по компетенции ОК-36:

**знать:** основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики (ОК-36.1.1); основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики (ОК-36.1.2); операционное исчисление и численные методы (ОК-36.1.3); основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов, вариационного исчисления и оптимального управления, линейного программирования (ОК-36.1.4); математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике (ОК-36.1.5); основные математические методы решения профессиональных задач (ОК-36.1.6); основные сведения о дискретных структурах, используемых в персональных компьютерах (ОК-36.1.7); основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач (ОК-36.1.8);

**уметь:** строить математические модели системы процессов в естествознании и технике (ОК-36.2.1); употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов (ОК-36.2.2); использовать методы математического анализа, векторной алгебры, линейного программирования, вариационного исчисления для решения профессиональных задач (ОК-36.2.3); применять математические методы при решении типовых профессиональных задач (ОК-36.2.4);

**владеть:** методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов (ОК-36.3.1); навыками решения задач по теории вероятностей, теории случайных процессов, математической статистики применительно к реальным процессам (ОК-36.3.2);

* по компетенции ОК-44:

**знать:** способы установления связей между методами математики и естественных наук (ОК-44.1.1);

**уметь:** находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах, связанных со специальностью (ОК-44.2.1);

**владеть:** навыкамиприменения на практике знаний и методов математики (ОК-44.3.1);

* по компетенции ОК-46:

**знать:** методы математической логики по соответствующим профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам (ОК-46.1.1);

**уметь:** употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов (ОК-46.2.1);

**владеть:** навыками использования математической логики (ОК-46.3.1);

* по компетенции ОК-47:

**знать:** математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике (ОК-47.1.1);

**уметь:** использовать математические модели систем и процессов в естествознании и технике (ОК-47.2.1);

* по компетенции ПК-2:

**знать:** основные математические методы решения профессиональных задач (ПК-2.1.1);

**уметь:** применять математические методы при решении типовых профессиональных задач (ПК-2.2.1);

**владеть:** теоретического и экспериментального решения профессиональных задач (ПК-2.3.1);

* по компетенции ПК-5:

**знать:** основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики (ПК-5.1.1);

**уметь:** решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа (ПК-5.2.1);

**владеть:** методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов (ПК-5.3.1);

* по компетенции ПК-9:

**знать:** основные понятия и методы теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов, вариационного исчисления и оптимального управления, линейного программирования (ПК-9.1.1);

**уметь:** строить математические модели систем и процессов в естествознании и технике (ПК-9.2.1);

**владеть:** навыками решения задач по теории вероятностей, теории случайных процессов, математической статистики применительно к реальным процессам (ПК-9.3.1);

* по компетенции ПК-16:

**знать:** методы решения профессиональных задач (ПК-16.1.1);

**уметь:** решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа (ПК-16.2.1).

1. **ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

| **Разделы дисциплины, темы (наименования)** | **Кол-во часов** | **Компетенции (знания, умения, навыки)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **Форма текущего контроля** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ОК-36.1.1** | **ОК-36.1.2** | **ОК-36.1.3** | **ОК-36.1.4** | **ОК-36.1.5** | **ОК-36.1.6** | **ОК-36.1.7** | **ОК-36.1.8** | **ОК-36.2.1** | **ОК-36.2.2** | **ОК-36.2.3** | **ОК-36.2.4** | **ОК-36.3.1** | **ОК-36.3.2** | **ОК-44.1.1** | **ОК-44.2.1** | **ОК-44.3.1** | **ОК-46.1.1** | **ОК-46.2.1** | **ОК-46.3.1** | **ОК-47.1.1** | **ОК-47.2.1** | **ПК-2.1.1** | **ПК-2.2.1** | **ПК-2.3.1** | **ПК-5.1.1** | **ПК-5.2.1** | **ПК-5.3.1** | **ПК-9.1.1** | **ПК-9.2.1** | **ПК-9.3.1** | **ПК-16.1.1** | **ПК-16.2.1** |
| **Раздел. 1. Алгебра** | **24** | **+** |  |  |  | **+** | **+** |  |  | **+** | **+** |  | **+** | **+** |  |  |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + |  |
| Тема 1.1. Алгебра матриц, определители | 10 | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений | 14 | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + |  | + | + |  |  |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + |  |
| **Раздел 2. Геометрия** | **42** | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + | + | + | + |  | + |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + |  |
| Тема 2.1. Векторная алгебра | 16 | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + | + | + | + |  | + |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + |  |
| Тема 2.2. Аналитическая геометрия прямых и плоскостей | 16 | **+** |  |  |  | + | + |  |  | + | **+** |  | **+** | **+** |  | + |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + |  |
| Тема 2.3. Кривые второго порядка | 10 | + |  |  |  | + | + |  |  | + | + |  | + | + |  | + |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + |  | + |  | + | + |  |
| **Раздел 3. Математический анализ** | **60** | + |  |  |  | + | + |  |  | + |  | + | + | + |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  | + |  | + | + |  |
| Тема 3.1. Пределы и непрерывность | 16 | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3.2. Производная и ее приложения | 16 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3.3. Высшие производные и формула Тейлора. Построение графиков. | 14 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 3.4. Функции нескольких переменных. Частные производные. Экстремум функции двух переменных | 14 | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  | + | + | КДЗ-1 |
| **Раздел 4. Дискретная математика** | **12** | + |  |  |  | + | + | + |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  | + | + | + | + | + | + | + | + |  |  | + |  |  |  | + | + |  |
| Тема 4.1. Алгебра логики высказываний | 12 | + |  |  |  | + | + | + |  |  | + |  | + | + |  |  |  |  | + | + | + | + | + | + | + | + |  |  | + |  |  |  | + | + |  |
| **Подготовка к зачету** | **6** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего за первый семестр | **144** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Раздел 5. Математический анализ** | **42** | **+** |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  | **+** | **+** | **+** |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  | + | + |  |
| Тема 5.1. Неопределённый интеграл и методы его вычисления | 20 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 5.2. Определённый интеграл и его приложения | 16 | + |  |  |  | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  | + | + |  |
| Тема 5.3. Расширение понятия интеграла | 6 | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| **Раздел 6. Комплексный анализ** | **22** |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |
| Тема 6.1. Комплексные числа | 8 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |
| Тема 6.2. Функции комплексного переменного | 8 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |
| Тема 6.3. Производная функции комплексного переменного | 6 |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |
| **Раздел 7. Дифференциальные уравнения** | **32** |  | **+** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 7.1. Основные понятия | 6 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 7.2. Уравнения 1-ого порядка | 8 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 7.3. Уравнения высших порядков | 6 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 7.4. Линейные дифференциальные уравнения *n*-ого порядка и системы уравнений | 12 |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Раздел 8. Операционное исчисление** | **12** |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 8.1. Преобразование Лапласа | 6 |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 8.2. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений | 6 |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | КДЗ-2 |
| **Подготовка к экзамену** | **36** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего за второй семестр | **144** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Раздел 9. Ряды** | **32** |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  |  |  |  |
| Тема 9.1. Числовые ряды | 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 9.2. Функциональные ряды | 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 9.3. Ряды Фурье | 8 |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  | + | + |  | + |  | + |  |  |  | + | + | + | + | + |  | + | + |  |  |  | + | + |  |
| **Раздел 10. Уравнения математической физики** | **8** |  | + |  |  | + | + |  |  |  |  |  | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + | + |  | + |  |  |  | + | + |  |
| Тема 10.1. Метод Фурье для уравнений мат. физики | 8 |  | **+** |  |  | + | + |  |  |  |  |  | **+** | **+** |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + | + |  | + |  |  |  | + | + |  |
| **Раздел 11. Вероятность и статистика** | **46** |  |  |  | + | + | + |  |  |  | + |  | + | + | + | + | + | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  | + | + | + |  |
| Тема 11.1. Элементарные задачи теории вероятностей | 14 |  |  |  | + |  |  |  |  |  | + |  |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |
| Тема 11.2. Основные законы распределения. Системы случайных величин | 16 |  |  |  | **+** |  |  |  |  |  | **+** |  |  |  | **+** |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  | + |  |  |  |
| Тема 11.3. Обработка статистических данных и проверка гипотез | 16 |  |  |  | + | + | + |  |  |  | + |  | + | + | + | + | + | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  | + | + | + |  |
| **Раздел 12. Численные методы** | **8** |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Тема 12.1. Методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений | 8 |  |  | + |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  | + |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | КДЗ-3 |
| **Раздел 13. Вариационное исчисление и оптимальное управление** | 6 |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  |  | + | + |  |
| Тема 13.1. Задачи вариационного исчисления. Функционал | 6 |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  | + | + | + |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  |  | + | + |  |
| **Раздел 14. Линейное программирова-ние** | 12 |  |  |  | + | + | + |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  |  | + | + |  |
| Тема 14.1. Задачи линейного программирова-ния. Графический метод решения задач линейного программирова-ния | 12 |  |  |  | + | + | + |  |  |  | + | + | + | + |  |  |  | + |  | + |  | + | + | + | + | + |  |  | + | + |  |  | + | + |  |
| **Подготовка к экзамену** | **36** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Всего за третий семестр | **144** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ИТОГО:** | **432** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Экзамен |

**2. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

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

**I семестр**

**2.1.1 Форма №1.** Контрольное домашнее задание №1.

|  |
| --- |
| 1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера и матричным методом: 2. Решить задачи: а) Найти единичный вектор, перпендикулярный векторам  и ; б) Радиус вектор точки *М* составляет с осью *ОХ* угол 45, с осью *ОУ* – 60. Его длина. Найти координаты точки *М*, зная, что третья координата отрицательная; в) Найти площадь треугольника *ABC*, в котором *А* (2;1;0), *В* (–2;4;1), *С* (–3;–8;4); г) Дана пирамида с вершинами    . Найти объем пирамиды. 3. Даны вершины треугольника *АВС*: *А*(–7;–2), *В*(–7;4), *С*(5;–5). Найти: а) уравнение стороны *АВ*; б) уравнение высоты *СН*; в) уравнение медианы *AM*; г) точку *N* пересечения медианы *AM* и высоты *СН*; д) уравнение прямой, проходящей через вершину *С* параллельно стороне *АВ*; е) расстояние от точки *С* до прямой *АВ*. сделать чертеж. 4. Составить каноническое уравнение эллипса с центром в начале координат, если его малая полуось *b*=5; координаты одного из фокусов *F*(–10;0). 5. Даны четыре точки: *A*1(1,–1,3), *A*2(6,5,8), *A*3(3,5,8), *A*4(8,4,1). Составить уравнения: а) плоскости *A*1*A*2*A*3; б) прямой *A*1*A*2; в) прямой *A*4*M*1 перпендикулярной к плоскости *A*1*A*2*A*3; г) прямой *A*3*N*, параллельной прямой *A*1*A*2; д) плоскости, проходящей через точку *А*4 перпендикулярно к прямой *A*1*A*2. Вычислить: е) синус угла между прямой *A*1*A*4 и плоскостью *A*1*A*2*A*3; ж) косинус угла между координатной плоскостью *Оху* и плоскостью *A*1*A*2*A*3. 6. Найти производные , пользуясь формулами дифференцирования: а) ; б) ; в) ; г) ; д) . 7. Найти  и : а) ; б) ; в)  Найти дифференциал . 8. Составить уравнение касательной к графику функции  в точке с абсциссой . 9. Исследовать функцию методами дифференциального исчисления и построить ее график: . 10. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  в области D, ограниченной линиями: . |

***Контрольные вопросы к контрольному домашнему заданию №1***

1. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
2. Теорема Кронекера-Капелли.
3. Арифметические операции над векторами на плоскости и в пространстве.
4. Арифметические операции над векторами в координатах.
5. Угол между векторами. Модуль вектора.
6. Проекции вектора, направляющие косинусы вектора.
7. Вектор в произвольном и стандартном базисах.
8. Условия параллельности и перпендикулярности векторов.
9. Скалярное произведение векторов.
10. Векторное произведение векторов.
11. Геометрический смысл векторного произведения.
12. Смешанное произведение векторов.
13. Геометрический смысл смешанного произведения.
14. Дать определения понятиям:
15. нормальный вектор прямой;
16. неполные уравнения прямой;
17. эксцентриситет эллипса;
18. ветви гиперболы;
19. асимптоты гиперболы;
20. равнобочная гипербола;
21. парабола;
22. нормальный вектор плоскости;
23. неполное уравнение плоскости;
24. направляющий вектор прямой.
25. Записать формулу (свойство, алгоритм, правило, уравнение):
26. общее уравнение прямой;
27. формула расстояния от точки до прямой;
28. уравнение прямой с угловым коэффициентом;
29. уравнение прямой, проходящей через заданную точку;
30. уравнение прямой, проходящей через две точки;
31. формула угла между прямыми;
32. признаки параллельности и перпендикулярности двух прямых;
33. параметрические уравнения прямой;
34. каноническое уравнение прямой на плоскости;
35. уравнение прямой в «отрезках» на осях;
36. каноническое уравнение эллипса;
37. эксцентриситет эллипса;
38. каноническое уравнение гиперболы;
39. эксцентриситет гиперболы;
40. каноническое уравнение параболы;
41. общее уравнение плоскости;
42. уравнение плоскости, проходящей через заданную точку и имеющей заданный нормальный вектор;
43. нормальное уравнение плоскости;
44. формула расстояния от точки до плоскости;
45. формула угла между двумя плоскостями, признаки параллельности и перпендикулярности плоскостей;
46. уравнение плоскости в «отрезках» на осях;
47. уравнение плоскости, проходящей через три точки;
48. общие уравнения прямой в пространстве;
49. канонические уравнения прямой в пространстве;
50. формула угла между прямыми в пространстве;
51. признаки параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве;
52. формула угла между прямой и плоскостью;
53. признаки параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
54. Условия возрастания и убывания функции.
55. Определение максимума и минимума.
56. Определение точек экстремума.
57. Почему не может быть введено понятие экстремума на концах промежутка?
58. Необходимое условие экстремума.
59. Исследование функции на экстремум с помощью первой производной.
60. Определения выпуклости и вогнутости линии, точки перегиба.
61. Как находятся интервалы выпуклости и вогнутости и точки перегиба линии?
62. Определение асимптоты линии.
63. Как находятся вертикальные и невертикальные асимптоты линии?
64. Чем отличаются экстремумы функции и наибольшее и наименьшее значение функции?
65. Где могут находиться наибольшее и наименьшее значение функции?
66. Дать определения понятиям:
67. функция нескольких переменных;
68. линия уровня;
69. частная производная функции двух переменных;
70. производные высших порядков функции двух переменных;
71. экстремум функции двух переменных;
72. наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных;
73. способы задания функции двух переменных.
74. Сформулировать необходимое условие существование экстремума функции двух переменных.
75. Сформулировать достаточное условие существование экстремума функции двух переменных.

***Критерии оценивания***

Оценка «удовлетворительно» («зачтено») выставляется обучающемуся, если он выполнил верно все задания контрольной домашней работы, или выполнил все задания, но допустил негрубые ошибки арифметического характера, при этом в работе соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов, даны ответы на контрольные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» («не зачтено») выставляется, если студент не выполнил все задания или допустил хотя бы одну грубую ошибку, не соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, не приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов, не даны ответы на большинство контрольные вопросов. В этом случае контрольная домашняя работа отправляется студенту на доработку.

**II семестр**

**2.1.2 Форма №2.** Контрольное домашнее задание №2

|  |
| --- |
| 1. Найти неопределенные интегралы: а) ; б) . 2. Найти неопределенные интегралы: а) ; б) ; в) ; г) . 3. Решить задачи: а) Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями ,  и прямой ; б) Вычислить длину дуги кривой  между точками ее пересечения с осью . 4. Вычислить несобственный интеграл  или доказать его расходимость. 5. Вычислить , где . 6. Дано комплексное число . Найти: а) алгебраическую форму числа  и дать геометрическую интерпретацию числа ; б) тригонометрическую форму числа ; в) значение ; г) все значения  и дать им геометрическую интерпретацию; д) показательную форму числа . 7. Изобразить на комплексной плоскости область, заданную условиями  и . 8. а) Проверить выполнение условий Коши-Римана для функции ; б) Восстановить аналитическую функцию, если известно, что  и 9. Решить дифференциальные уравнения: а) ; б) ; в) ; г) . 10. Решить дифференциальные уравнения и систему: а) ; б) ; в) |

***Контрольные вопросы к контрольному домашнему заданию №2***

1. Понятие первообразной.
2. Интегрирование методом замены переменной.
3. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование рациональных дробей.
5. Интегрирование иррациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. В чем заключается задача о нахождении площади криволинейной трапеции?
8. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Интегрирование по частям определенного интеграла.
10. Замена переменных в определённом интеграле.
11. Как вычислить несобственный интеграл 1-го рода?
12. Как вычислить несобственный интеграл 2-го рода?
13. Сформулировать теоремы сравнения для несобственного интеграла 1-го рода.
14. Приложения определённого интеграла: вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
15. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
16. Как вычислить объем тела вращения с помощью определенного интеграла?
17. Понятие спрямляемой кривой.
18. Вычисление длины дуги спрямляемой кривой.
19. Вычисление площади поверхности вращения.
20. Понятие двойного интеграла.
21. Свойства двойного интеграла.
22. Геометрический смысл двойного интеграла.
23. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием.
24. Как поменять порядок интегрирования в двойном интеграле?
25. Алгебраическая форма комплексного числа и ее геометрическая интерпретация.
26. Как перейти от алгебраической формы комплексного числа к тригонометрической, к показательной?
27. Условия Коши-Римана.
28. Как восстановить функцию, если известна ее действительная или мнимая часть?
29. Частное и общее решение дифференциальных уравнений первого порядка, начальные условия, задача Коши.
30. Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.

***Критерии оценивания***

Оценка «удовлетворительно» («зачтено») выставляется обучающемуся, если он выполнил верно все задания контрольной домашней работы, или выполнил все задания, но допустил негрубые ошибки арифметического характера, при этом в работе соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов, даны ответы на контрольные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» («не зачтено») выставляется, если студент не выполнил все задания или допустил хотя бы одну грубую ошибку, не соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, не приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов, не даны ответы на большинство контрольные вопросов. В этом случае контрольная домашняя работа отправляется студенту на доработку.

**III семестр**

**2.1.3 Форма №3.** Контрольное домашнее задание №3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. Исследовать ряды на сходимость: а) ; б) ; в) ; г) ; д) ; е) ; ж) . 2. Разложить функцию в ряд Маклорена: . 3. Разложить функции в ряды Фурье: а)  на интервале ; сделать чертеж, определить сумму ряда в точках разрыва; б)  на интервале ; в)  на интервале ; г)  на интервале  по синусам. 4. В группе 30 студентов. Сколькими способами можно выделить двух человек для дежурства? 5. Рабочий обслуживает одновременно 4 станка, из которых: на первом вероятность нарушения нормальной работы в течение часа после проверки составляет 0,02, на втором – 0,03, на третьем – 0,05, на четвертом – 0,07. Какова вероятность бесперебойной работы всех станков на протяжении часа? 6. Дано распределение дискретной случайной величины *X*.  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | *X* | -3 | 1 | 3 | 5 | | *P* | 0,3 | 0,4 | 0,1 | 0,2 |   Найти среднее квадратическое отклонение.   1. Непрерывная случайная величина *X* задана функцией плотности вероятности Найти среднее квадратическое отклонение. 2. Величина *Х* задана функцией распределения . Построить графики функций *F*(*x*) и *f*(*x*). Вычислить математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение случайной величины *Х*. Найти вероятности того, что величина *Х* примет значение, удовлетворяющее условиям а) ; б) . 3. Обследование оплаты труда 100 рабочих некоторого предприятия дало следующие результаты (в усл. ед.): 264, 293, 285, 253, 278, 267, 361, 224, 344, 215, 303, 305, 293, 296, 325, 347, 228, 320, 231, 308, 201, 347, 272, 352, 259, 243, 285, 295, 296, 314, 395, 302, 399, 393, 226, 256, 339, 298, 276, 258, 335, 274, 231, 318, 269, 233, 368, 244, 315, 389, 248, 302, 336, 208, 301, 275, 208, 304, 326, 292, 294, 256, 211, 276, 353, 215, 330, 387, 286, 352, 256, 298, 335, 234, 308, 312, 331, 326, 309, 320, 368, 342, 256, 324, 263, 296, 288, 369, 298, 310, 287, 217, 303, 325, 270, 318, 305, 264, 290, 320. 4. провести группировку данных (10 интервалов) и построить таблицу частот; 5. построить полигон, гистограмму и кумуляту; 6. найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение, моду, медиану; 7. дать всем числовым характеристикам интерпретацию;   отметить центральные числовые характеристики на графиках.   1. Проверить гипотезу о нормальном распределении зарплат предприятия по условию предыдущей задачи. |

***Контрольные вопросы к контрольному домашнему заданию №3***

* 1. Сходимость и расходимость рядов.
  2. Необходимое условие сходимости, достаточное условие расходимости.
  3. Признаки сравнения сходимости рядов.
  4. Признак Даламбера.
  5. Радикальный и интегральный признаки сходимости.
  6. Знакочередующиеся ряды и их исследование.
  7. Приближенные вычисления с помощью рядов. Как вычислить неберущийся интеграл?
  8. Как вычислить коэффициенты ряда Фурье?
  9. Сходимость ряда Фурье.
  10. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
  11. Разложение в ряд Фурье функций с периодом *2l*.
  12. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.
  13. Комбинаторные вычисления.
  14. Теоремы вероятности.
  15. Вероятность наступления хотя бы одного события.
  16. Формула полной вероятности.
  17. Формулы Байеса.
  18. Формулы Бернулли.
  19. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
  20. Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики.
  21. Непрерывная случайная величина и ее числовые характеристики.
  22. Генеральная совокупность и выборка.
  23. Понятие репрезентативности выборки.
  24. Выборка и вариационный ряд.
  25. Группировка данных. Рекомендации к группировке данных.
  26. Интервальный вариационный ряд.
  27. Графическое представление выборки.
  28. Числовые характеристики выборки.
  29. Проверка статистических гипотез: основные понятия.
  30. Проверка гипотезы о нормальном распределении.

***Критерии оценивания***

Оценка «удовлетворительно» («зачтено») выставляется обучающемуся, если он выполнил верно все задания контрольной домашней работы, или выполнил все задания, но допустил негрубые ошибки арифметического характера, при этом в работе соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов, даны ответы на контрольные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» («не зачтено») выставляется, если студент не выполнил все задания или допустил хотя бы одну грубую ошибку, не соблюдены требования к выполнению и оформлению контрольных домашних работ, не приведены все необходимые логические обоснования сделанных выводов, не даны ответы на большинство контрольные вопросов. В этом случае контрольная домашняя работа отправляется студенту на доработку.

**2.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется в форме защиты отчета по выполненному контрольному домашнему заданию (КДЗ). Процедуры оценивания знаний, умений и навыков при текущем контроле успеваемости осуществляются последовательно по мере прохождения лекционного курса в соответствии с матрицей соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций.

Защита отчета по контрольному домашнему заданию осуществляется после проверки этого задания преподавателем и в случае необходимости последующего исправления ошибок, допущенных студентом. Преподаватель оценивает знания обучаемого по ответам на контрольные вопросы и умению объяснить ход решения выборочных задач. Защита КДЗ проводится в конце занятий. Если студент не отчитался на занятии, то защита КДЗ осуществляется (как и повторная сдача текущего контроля) в дни и часы СРС по согласованию с ведущим преподавателем. Результаты текущего контроля учитываются преподавателем в журнале учета занятий (или личном журнале преподавателя).

**3. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

**3.1 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине**

Промежуточная аттестация – оценка качества освоения студентом учебной дисциплины в целом, в том числе степени сформированности компетенций, знаний, умений и навыков, проводится в виде экзамена (2, 3 семестры) и зачета (1 семестр).

**I семестр**

***Контрольные вопросы к зачету***

1. Определители 2 и 3 порядка, способы их вычисления и свойства.
2. Разложение определителя по строке (столбцу), определение минора и алгебраического дополнения.
3. Матрица: определение, основные свойства, равенство матриц, размерность, квадратная, единичная, невырожденная матрицы.
4. Линейные операции с матрицами.
5. Операция умножения матриц.
6. Обратная матрица: определение, свойства, алгоритм вычисления.
7. Решение матричных уравнений.
8. Определение ранга матрицы и способы его определения.
9. Общая теория систем линейных уравнений, правило Крамера.
10. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений: 1) если ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы и числу переменных, 2) если ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы и меньше числа переменных, 3) если ранг матрицы системы меньше ранга расширенной матрицы.
12. Векторы: определение, модуль, линейные операции с векторами, условие коллиниарности векторов.
13. Определение линейной зависимости. Ортонормированный базис, разложение вектора, координаты вектора, линейные операции над векторами (в координатной форме).
14. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, скалярное произведение в координатной форме, приложения.
15. Векторное произведение векторов: определение, свойства, Векторное произведение в координатной форме, приложения.
16. Смешанное произведение трёх векторов: определение, свойства, смешанное произведение в координатной форме, приложения, условие компланарности.
17. Прямая на плоскости, взаимное расположение прямых на плоскости, точки пересечения.
18. Кривые второго порядка.
19. Полярная система координат.
20. Плоскость и прямая в пространстве, взаимное расположение плоскостей, прямых, точки их пересечения.
21. Понятие функции. Способы задания и свойства элементарных функций.
22. Элементарные функции, их свойства и графики.
23. Определение предела функции. Свойства и соотношения бесконечно больших и бесконечно малых функций.
24. Теоремы о пределах.
25. Раскрытие неопределенности.
26. Раскрытие неопределенности
27. Эквивалентность бесконечно малых.
28. Замечательные пределы. Раскрытие неопределенности.
29. Односторонние пределы.
30. Непрерывность функций. Классификация точек разрыва.
31. Производная функции, ее геометрический и механический смысл.
32. Уравнения касательной и нормали к кривой.
33. Таблица основных производных и правила дифференцирования.
34. Дифференцирование сложной, показательно-степенной, параметрической, неявной функций.
35. Дифференциал функции, его геометрический смысл, правила нахождения дифференциала, приложения дифференциала.
36. Производные высших порядков. Вторая производная неявной и параметрической функций.
37. Теоремы о дифференцируемых функциях и их геометрический смысл. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей.
38. Монотонность функций, экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений функции на отрезке.
39. Выпуклость функций, точки перегиба.
40. Асимптоты и способы их нахождения.
41. Схема полного исследования функции.
42. Понятие функции нескольких переменных, область определения, способы ее задания.
43. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
44. Частные производные функции нескольких переменных.
45. Частные дифференциалы, полный дифференциал функции двух переменных.
46. Дифференцирование сложной функции двух переменных (2 случая).
47. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
48. Экстремумы функции двух переменных.
49. Нахождение наибольших и наименьших значений функции двух переменных в заданной области.
50. Высказывания и операции над ними. Виды теорем.

***Тренировочный вариант теста для проведения зачета***

1. Найти обратную матрицу, сделать проверку:.
2. Решить систему методом Гаусса: 
3. Найти координаты орта перпендикулярного к векторам:  и .
4. Составить уравнение высоты *АВС*, опущенной из вершины *А*, если: *А*(1; –2), *В*(0;1), *С*(5;4).
5. Составить уравнение прямой, перпендикулярной к плоскости *х*–3*у*+2*z*=1, и проходящей через точку M(5;2;1).
6. Вычислить пределы: , .
7. Найти дифференциал функции .
8. Найти все асимптоты графика функции .
9. Найти экстремум функции .
10. Построить область определения функции .

**II семестр**

***Контрольные вопросы к экзамену***

1. Первообразная. Неопределённый интеграл.
2. Свойства неопределённого интеграла.
3. Таблица основных интегралов.
4. Замена переменных в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование по частям.
6. Интегрирование простых дробей.
7. Интегрирование правильных и неправильных дробей.
8. Интегрирование иррациональных функций.
9. Интегрирование тригонометрических функций.
10. Интегральная сумма. Определённый интеграл.
11. Теорема о среднем.
12. Формула Ньютона-Лейбница.
13. Интегрирование по частям в определённом интеграле.
14. Замена переменных в определённом интеграле.
15. Несобственные интегралы 1-го рода.
16. Несобственные интегралы 2-го рода.
17. Геометрические приложения определённого интеграла.
18. Механические приложения определённого интеграла.
19. Определение двойного интеграла и его свойства.
20. Геометрический смысл двойного интеграла.
21. Физический смысл двойного интеграла.
22. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием.
23. Комплексные числа, алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа.
24. Операции над комплексными числами в алгебраической форме.
25. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме.
26. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
27. Элементарные функции, их свойства. Ветви многозначных функций.
28. Дифференцируемость и аналитичность. Условия Коши-Римана.
29. Гармонические и аналитические функции.
30. Геометрический смысл модуля и аргумента производной аналитической функции.
31. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
32. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка).
33. Уравнения с разделяющимися переменными.
34. Однородные уравнения и уравнения, приводящиеся к однородным
35. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.
36. Уравнения в полных дифференциалах.
37. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Понятия общего и частного решений.
38. Уравнения, допускающие понижение порядка.
39. Линейные однородные дифференциальные уравнения.
40. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
41. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.
43. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод неопределённых коэффициентов.
44. Системы дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши (формулировка). Понятия общего и частного решений.
45. Методы решения систем дифференциальных уравнений.
46. Преобразование Лапласа, его свойства. Класс оригиналов. Класс изображений.
47. Основные теоремы операционного исчисления.
48. Способы восстановления оригинала по изображению.
49. Свертка оригиналов, ее свойства. Преобразование Лапласа свертки.
50. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом. Применение к описанию линейных моделей.

***Тренировочный вариант теста для проведения экзамена***

1. Найти неопределённые интегралы: ; ; .
2. Вычислить определённый интеграл: .
3. Вычислить несобственный интеграл .
4. Найти: , если 
5. Восстановить аналитическую функцию, если , 
6. Найти частное решение дифференциального уравнения .
7. Найти общее решение дифференциального уравнения: .
8. Найти общее решение системы: 
9. Найти изображение .
10. Решить уравнение операционным методом: , , , .

**III семестр**

***Контрольные вопросы к экзамену***

1. Понятие числового ряда. Сходимость, расходимость числовых рядов.
2. Суммирование рядов. Предел частичных сумм.
3. Свойства сходящихся рядов.
4. Необходимый признак сходимости. Гармонический ряд. Достаточный признак расходимости.
5. Признаки сходимости (сравнения, Даламбера, Коши).
6. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость.
7. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Теорема Абеля.
8. Свойства степенных рядов.
9. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.
10. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
11. Приложения рядов.
12. Задачи математической физики. Классификация линейных уравнений в частных производных второго порядка.
13. Основные уравнения математической физики: уравнения гиперболического, параболического и эллиптического вида.
14. Элементы комбинаторики. Основные формулы комбинаторики.
15. Понятие случайного события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности.
16. Непосредственное вычисление вероятностей событий. Статическая вероятность.
17. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Полная группа событий. Противоположные события.
18. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
19. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
20. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
21. Вероятность появления определенного числа событий в независимых испытаниях (формула Бернулли).
22. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
23. Понятие о случайных величинах. Дискретные случайные величины.
24. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий.
25. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Его вероятностный смысл и свойства.
26. Понятие дисперсии дискретной случайной величины, её свойства. Среднее квадратическое отклонение.
27. Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения *F*(*x*) непрерывной случайной величины; её свойства и график.
28. Плотность распределения вероятностей *f*(*x*) непрерывной случайной величины.
29. Свойства плотности распределения и её вероятностный смысл. Отыскание *F*(*x*) по известной *f*(*x*).
30. Числовые характеристики непрерывной случайной величины и их свойства.
31. Законы распределения непрерывной случайной величины: равномерный, показательный. Нормальное распределение, его свойства.
32. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
33. Вероятность заданного отклонения для нормальной случайной величины.
34. Оценка отклонения некоторого распределения от нормального. Асимметрия и эксцесс.
35. Задачи математической статистики. Понятие о генеральной и выборочной совокупностях. Вариационный ряд.
36. Понятие об эмпирической функции распределения. Полигон и гистограмма.
37. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по выборочным данным.
38. Генеральная и выборочная средние.
39. Генеральная и выборочная дисперсии. Формула для вычисления выборочной дисперсии.
40. Понятие о доверительной вероятности (надежности) и доверительном интервале.
41. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенной величины.
42. Понятие о статической и корреляционной зависимостях между двумя случайными величинами. Корреляционная таблица.
43. Отыскание параметров прямой линии среднеквадратичной регрессии. Коэффициент регрессии.
44. Понятие о коэффициенте корреляции. Выборочное корреляционное отношение, его смысл и свойства, корреляционное отношение как мера корреляционной связи.
45. Проверка гипотез о виде распределения о равенстве долей и средних, о значении параметров выборки.
46. Методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений.
47. Классификация оптимизационных задач: задачи математического программирования, вариационного исчисления, оптимального управления. Понятие многокритериальной оптимизации.
48. Задачи линейного программирования. Различные формы записи. Геометрический метод решения задачи линейного программирования.
49. Задачи классического вариационного исчисления. Вариация функционала и ее свойства. Уравнения Эйлера. Достаточные условия экстремума. Задачи на условный экстремум.
50. Понятие о задачах оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина для задач оптимального управления.

***Тренировочный вариант теста для проведения экзамена***

1. Исследовать на сходимость указанные ряды: а) ; б) .
2. Найти область сходимости ряда: .
3. Разложить в ряд Фурье функцию  заданную на отрезке .
4. Решить уравнение колебания струны методом Фурье: 
5. Что вероятнее, что при шести бросаниях игральной кости шестёрка выпадет хотя бы один раз, или при двенадцати бросаниях она выпадет хотя бы два раза?
6. Найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины *x*:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *х* | 2 | 4 | 9 | 10 | 5 | 1 |
| *р* | 0,2 | 0,22 | 0,28 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |

1. Найти *М*(2*Х*+5) случайной величины, заданной функцией распределения 
2. Решить задачу Коши ,  на отрезке  с шагом 
3. Найти экстремаль функционала , ,, .
4. Решить задачу линейного программирования графическим методом:  , .

**Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине**

Формирование знаний, умений и навыков обучающихся на экзамене определяется оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При выставлении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями.

Оценка «отлично» выставляется при следующих условиях:

* даны исчерпывающие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;
* решены все предложенные практические задачи;
* показано глубокое и творческое овладение основной и дополнительной литературой;
* ответы отличаются четкостью, мысли излагаются в необходимой логической последовательности.

Оценка «хорошо» выставляется при следующих условиях:

* даны полные, достаточно глубокие и обоснованные ответы на вопросы, поставленные в экзаменационном билете;
* решены почти все предложенные практические задачи;
* даны полные, но недостаточно обоснованные ответы на дополнительные вопросы;
* показаны глубокие знания основной и недостаточное знакомство с дополнительной литературой;
* ответы в основном были четкими, но в них не всегда выдерживалась логическая последовательность.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при следующих условиях:

* + даны в основном правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, но без должной глубины и обоснования;
  + решены не менее половины предложенных практических задач;
  + не даны положительные ответы на некоторые дополнительные вопросы,
  + показаны недостаточные знания основной литературы;
  + ответы были многословными, мысли излагались недостаточно четко и без должной логической последовательности.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие поставить оценку «удовлетворительно» или выше.

При выставлении экзаменационной оценки учитывается уровень методической подготовленности студента, а также аккуратность и логическая последовательность письменного изложения ответов на вопросы экзаменационного билета.

Уровень сформированности знаний, умений и навыков, обучающихся на зачете, определяется оценками: «зачтено» (удовлетворительно), «не зачтено» (неудовлетворительно). При выставлении оценки экзаменатор руководствуется следующим общими критериями. При выставлении оценки преподаватель руководствуется следующим общими критериями. Оценка «**зачтено»** выставляется при следующих условиях:

* + даны обоснованные и/или в основном правильные ответы на все вопросы билета;
  + решены не менее половины предложенных практических задач;
  + даны в целом правильные ответы на большинство дополнительных вопросов.

Оценка **«не зачтено»** выставляется при следующих условиях:

* + ответы на вопросы билета не даны или даны неверные (необоснованные) ответы;
  + решено менее половины предложенных практических задач;
  + не даны верные ответы на большинство дополнительных вопросов.

**3.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций**

На основании вопросов для подготовки к экзамену (2, 3 семестры) или зачету (1 семестр) формируются билеты в количестве на 10-15% более списочного состава группы студентов. В каждом экзаменационном билете (билете для проведения зачета) даются теоретические вопросы и задачи из разных разделов дисциплины.

**Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации**

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с утвержденной рабочей программой по дисциплине, содержащей перечень вопросов, выносимых на экзамен или на зачет.

Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно-устно). Для непосредственной подготовки студентов к промежуточной аттестации предусматривается время до 2-3 дней. Накануне экзамена (зачета) проводится консультация, где обучаемый может задать проблемные вопросы. На подготовку к ответу обучаемому выделяется время до 90 минут на экзамене и до 40-60 на зачете. Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

Неявка студента без уважительной причины на экзамен или на дифференциальный зачет в день его проведения по расписанию приравнивается к академической задолженности.