

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «*Высшая математика*»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.О.07 «МАТЕМАТИКА»

для специальности

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»

по специализации

«Грузовая и коммерческая работа»

«Магистральный транспорт»

«Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»

«Транспортный бизнес и логистика»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Высшая математика»
Протокол № 7 от 22 марта 2022 г.

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»
22 марта 2022 г.



Е.А. Благовещенская

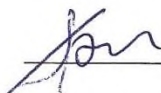
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«Грузовая и коммерческая работа»
20 03 2022 г.



Е.К. Коровяковский

Руководитель ОПОП ВО
«Магистральный транспорт»
20 03 2022 г.



А.С. Бессолицын

Руководитель ОПОП ВО
«Пассажирский комплекс
железнодорожного транспорта»
30 03 2022 г.



И.Ю. Романова

Руководитель ОПОП ВО
«Транспортный бизнес и логистика»
30 03 2022 г.



П.К. Рыбин

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Математика» (Б1.О.07) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог» (далее – ФГОС ВО), утвержденного «27» марта 2018 г., приказ Минобрнауки России № 216.

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающихся к решению инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов математического анализа и моделирования.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- обеспечить обучающихся знаниями об основных понятиях и законов математического анализа и моделирования;
- ознакомить обучающихся знаниями с основными методами математического анализа и моделирования;
- обучить студентов навыкам использования соответствующего специальности математического аппарата при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций (части компетенций). Сформированность компетенций (части компетенций) оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
	<i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.</i>
<i>ОПК-1.1.2. Знает основы математического анализа и моделирования.</i>	<i>Обучающийся знает:</i> – <i>основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, методы математического анализа, вероятностного и статистического моделирования.</i>
<i>ОПК-1.3.1. Владеет методами математического анализа и моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся владеет:</i> – <i>методами линейной алгебры и аналитической геометрии, методами математического анализа, вероятностного и статистического моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль			
		1	2	3	4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	256	64	64	64	64
В том числе:					
– лекции (Л)	128	32	32	32	32
– практические занятия (ПЗ)	128	32	32	32	32
– лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	208	44	80	40	44
Контроль	112	36	36	4	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, Э, 3, Э	Э	Э	3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	576 / 16	180 / 5	108 / 3	144 / 4	144 / 4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модуль			
		1	2	3	4
Контактная работа (по видам учебных занятий)	64	18	14	16	16
В том числе:					
– лекции (Л)	32	10	6	8	8
– практические занятия (ПЗ)	32	8	8	8	8
– лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	481	153	121	88	119
Контроль	31	9	9	4	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э,Э,3,Э	Э	Э	3	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	576 / 16	180 / 5	144 / 4	108 / 3	144 / 4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	<i>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</i>	<p>Лекция 1. Введение в курс математики. Матрицы и действия с ними.</p> <p>Лекция 2. Определители квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы, вычисление ранга. Определители высших порядков. Свойства определителей.</p> <p>Лекция 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений: методы Крамера, Гаусса, метод обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>Лекция 4. Векторы и линейные операции над ними. Декартовы координаты векторов. Скалярное произведение векторов и его свойства.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Лекция 5. Векторное и смешанное произведения векторов. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис линейного пространства.</p> <p>Лекция 6. Прямая на плоскости. Уравнения прямой. Угол между прямыми.</p> <p>Лекция 7. Прямая и плоскость в трехмерном пространстве. Уравнения прямой и плоскости.</p> <p>Лекция 8. Угол между прямыми, плоскостями, прямой и плоскостью. Расстояния от точки до прямой и до плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей.</p>	
		<p>Практическое занятие 1. Действия с матрицами.</p> <p>Практическое занятие 2. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы.</p> <p>Практическое занятие 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений различными методами.</p> <p>Практическое занятие 4. Действия с векторами и вычисление скалярного произведения.</p> <p>Практическое занятие 5. Вычисление векторного и смешанного произведений векторов.</p> <p>Практическое занятие 6. Различные уравнения прямой. Вычисления угла между прямыми.</p> <p>Практическое занятие 7. Различные уравнения прямой и плоскости в пространстве.</p> <p>Практическое занятие 8. Вычисление расстояния от точки до прямой и до плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
2	<i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</i>	<p>Лекция 9. Множества и операции над ними. Числовые множества. Кванторы. Функции. Сложные и обратные функции, графики функций. Элементарные функции.</p> <p>Лекция 10. Числовые последовательности и их пределы. Неперово число. Пределы функций, свойства пределов, основные теоремы о пределах.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Лекция 11. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций. Замечательные пределы.</p> <p>Лекция 12. . Непрерывность функций в точке и на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Разрывы функций и их классификация.</p> <p>Лекция 13. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Дифференцируемость функции в точке и на отрезке. Таблица производных. Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных. Дифференциал и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала.</p> <p>Лекция 14. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Роля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>Лекция 15. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора.</p> <p>Лекция 16. Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Исследование возрастания, убывания, выпуклости и вогнутости функций. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p>	
		<p>Практическое занятие 9. Комплексные числа и действия над ними. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Формула Эйлера. Функции. Сложные и обратные функции, графики функций. Элементарные функции</p> <p>Практическое занятие 10. Вычисление пределов последовательностей и функций.</p> <p>Практическое занятие 11. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими функциями.</p> <p>Практическое занятие 12. Непрерывность функции в точке. Разрывы функций и их классификация.</p> <p>Практическое занятие 13. Таблица производных. Вычисление производных и дифференциалов сложных функций. Производные функций, заданных параметрически и неявно.</p> <p>Практическое занятие 14. Вычисление производных высших порядков. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>Практическое занятие 15. Исследование функций с помощью первой производной. Монотонность и</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		экстремумы функций. Исследование функций с помощью второй производной, нахождение интервалов выпуклости и вогнутости функций и точек перегиба. Практическое занятие 16. Нахождение асимптот графика функции. Построение графика функции с помощью производных.	
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
Модуль 2			
3	<i>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</i>	<p>Лекция 1. Функции нескольких переменных, основные определения, геометрический смысл, пределы, непрерывность. Дифференцирование функций нескольких переменных, частные производные, дифференциалы.</p> <p>Лекция 2. Дифференцирование сложной и неявной функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Лекция 3. Формула Тейлора. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума (для функции двух переменных).</p> <p>Лекция 4. Условный экстремум. Производная по направлению и градиент скалярного поля.</p>	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		<p>Практическое занятие 1. Вычисление частных производных.</p> <p>Практическое занятие 2. Дифференцирование сложной и неявной функций.</p> <p>Практическое занятие 3. Использование дифференциала в приближенных вычислениях. Экстремумы функции двух переменных.</p> <p>Практическое занятие 4. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции в замкнутой области. Производная по направлению и градиент скалярного поля.</p>	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
4	<i>Линейное программирование</i>	<p>Лекция 5. Линейное программирование (ЛП), постановка задач, примеры задач. Геометрический метод решения задач ЛП.</p> <p>Лекция 6. Основные теоремы симплекс-метода. Алгоритм симплекс-метода. Метод искусственного базиса.</p> <p>Лекция 7. Элементы теории двойственности в линейном программировании. Модифицированный симплекс-метод.</p> <p>Лекция 8. Транспортные задачи. Постановки транспортных задач. Классическая транспортная задача линейного программирования. Метод потенциалов решения транспортной задачи.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Практическое занятие 5. Геометрический метод решения задач линейного программирования.</p> <p>Практическое занятие 6. Симплекс-метод.</p> <p>Практическое занятие 7. Модифицированный симплекс-метод.</p> <p>Практическое занятие 8. Метод потенциалов решения транспортной задачи.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
5	<i>Интегральное исчисление</i>	<p>Лекция 9. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства интегралов. Правила интегрирования и таблица интегралов.</p> <p>Лекция 10. Интегрирование по частям и метод замены переменной. Многочлены, теорема Безу, основная теорема высшей алгебры. Разложение многочлена на множители. Разложение рациональных дробей на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.</p> <p>Лекция 11. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение для вычисления определенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p> <p>Лекция 12. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их свойства, сходимость.</p> <p>Лекция 13. Общий подход к определению интегралов. Двойные и тройные интегралы и</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>их свойства. Вычисление двойных и тройных интегралов повторным интегрированием. Понятие о замене переменных в двойных и тройных интегралах. Приложения кратных интегралов.</p> <p>Лекция 14. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.</p> <p>Лекция 15. Криволинейные интегралы по длине дуги, их свойства и вычисление.</p> <p>Лекция 16. Криволинейные интегралы по координатам, их свойства и вычисление. Формула Грина-Остроградского. Независимость криволинейного интеграла по координатам от пути интегрирования. Приложения криволинейных интегралов.</p>	
		<p>Практическое занятие 9. Вычисление первообразной и неопределенного интеграла.</p> <p>Практическое занятие 10. Метод подведения под знак дифференциала и замены переменной. Интегрирование по частям. Сведение интеграла к себе подобному. Интегрирование дробно-рациональных функций.</p> <p>Практическое занятие 11. Вычисление определенного интеграла различными методами.</p> <p>Практическое занятие 12. Несобственные интегралы по неограниченному промежутку. Несобственные интегралы от неограниченных функций.</p> <p>Практическое занятие 13. Вычисление кратных интегралов.</p> <p>Практическое занятие 14. Замена переменной в двойном и тройном интеграле.</p> <p>Практическое занятие 15. Механические и геометрические приложения двойного и тройного интеграла.</p> <p>Практическое занятие 16. Вычисление криволинейных интегралов 1 и 2 рода.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
Модуль 3			
6	<i>Числовые и функциональные ряды</i>	<p>Лекция 1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия со сходящимися рядами. Ряды с положительными членами,</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>признаки сходимости. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов.</p> <p>Лекция 2. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, дифференцирование и интегрирование рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и круг сходимости.</p> <p>Лекция 3. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в степенные ряды. Приложения рядов.</p>	
		<p>Практическое занятие 1. Исследование сходимости числовых рядов. Ряды с положительными членами. Исследование сходимости знакочередующихся и знакопеременных рядов.</p> <p>Практическое занятие 2. Нахождение интервала сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенной ряд.</p> <p>Практическое занятие 3. Применение рядов к приближенным вычислениям.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
7	<i>Дифференциальные уравнения</i>	<p>Лекция 4. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными и однородные. Линейные д.у. первого порядка и д.у. в полных дифференциалах.</p> <p>Лекция 5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Лекция 6. Уравнения с правой частью специального вида (1-ый частный случай). Уравнения с правой частью специального вида (2-ой частный случай) и общий случай). Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши и теорема существования и единственности. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера для решения систем линейных дифференциальных уравнений.</p>	
		<p>Практическое занятие 4. Решение д.у. с разделяющимися переменными и однородных д.у. первого порядка. Решение линейных д.у. первого порядка, уравнений Бернулли и д.у. в полных дифференциалах. Практическое занятие 5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами. Практическое занятие 6. Метод Лагранжа для решения линейных неоднородных д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами. Решение систем линейных уравнений методом Эйлера.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
8	<p><i>Операционное исчисление</i></p>	<p>Лекция 7. Операционное исчисление. Оригиналы и их изображения. Свойства преобразования Лапласа. Таблица оригиналов и изображений. Лекция 8. Решение дифференциальных уравнений и систем операторным методом.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Практическое занятие 7. Оригиналы и изображения. Таблица изображений.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Решение линейных д.у. операционным методом. Практическое занятие 8. Решение систем линейных д.у. операционным методом.	
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
9	Элементы теории графов	Лекция 9. Элементы дискретной математики и алгебры логики. Лекция 10. Графы, основные понятия и определения (вершины и линии, разновидности графов и их подмножества, матрицы и числа графов). Лекция 11. Транспортные сети и простейшие задачи на графах (задача о кратчайшем пути, построение графа кратчайшей длины). Лекция 12. Нахождение максимального потока в сети.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Практическое занятие 9. Алгебра логики. Практическое занятие 10. Вершины и линии, разновидности графов и их подмножества, матрицы и числа графов. Практическое занятие 11. Задача о кратчайшем пути, построение графа кратчайшей длины. Практическое занятие 12. Нахождение максимального потока в сети.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
10	Теория функций комплексной переменной	Лекции 13-14. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Лекции 15-16. Понятие об интеграле от функции комплексной переменной.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Практически занятия 13-14. Производная функции комплексного переменного. Практические занятия 15-16. Интегрирование функции комплексного переменного.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
11	<i>Гармонический анализ</i>	Лекция 1. Периодические функции. Ортогональность периодических функций. Лекция 2. Ряды Фурье. Лекция 3. Разложение периодических функции в ряды Фурье.	<i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i>
		Практическое занятие 1. Ортогональность периодических функций. Практическое занятие 2. Ряды Фурье. Практическое занятие 3. Разложение периодических функции в ряды Фурье.	<i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i>
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	<i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i>
12	<i>Теория вероятностей</i>	Лекция 4. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Лекция 5. Элементарная теория вероятностей. Классическое и геометрическое определение вероятности. Лекция 6. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Лекция 7. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа. Лекция 8. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Лекция 9. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Лекция 10. Законы распределения дискретной случайной величины: биномиальный, Пуассона. Лекция 11. Законы распределения непрерывной случайной величины: показательный, равномерный. Нормальное распределение и его свойства. Правило трёх сигма. Лекция 12. Закон больших чисел. Неравенства Чебышева. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. Теорема Муавра-Лапласа.	<i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i>
		Практическое занятие 4. Алгебра событий. Определение вероятности. Практическое занятие 5. Классическое определение вероятности. Практическое занятие 6. Теоремы	<i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>сложения и умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>Практическое занятие 7. Схема Бернулли.</p> <p>Практическое занятие 8. Дискретные случайные величины (д.с.в). Функция распределения. Составление закона распределения д.с.в. Числовые характеристики д.с.в.</p> <p>Практическое занятие 9. Непрерывная случайная величина (н.с.в). Функция плотности распределения и ее связь с функцией распределения. Числовые характеристики н.с.в.</p> <p>Практическое занятие 10. Законы распределения дискретной случайной величины.</p> <p>Практическое занятие 11. Законы распределения непрерывной случайной величины.</p> <p>Практическое занятие 12. Приложение закона больших чисел .</p>	
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</i></p>
13	Математическая статистика	<p>Лекция 13. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.</p> <p>Лекция 14. Статистические оценки: несмещенные, эффективные и состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.</p> <p>Лекция 15. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Проверка гипотез о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения.</p> <p>Лекция 16. Принцип максимального правдоподобия и метод наименьших квадратов.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Практическое занятие 13. Первичная обработка выборки. Полигон частот. Группированная выборка. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>Практическое занятие 14. Числовые характеристики выборки.</p> <p>Практическое занятие 15. Точечные и</p>	<p><i>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		интервальные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности. Практическое занятие 16. Проверка гипотезы о виде распределения.	
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по темам лекций настоящего раздела) п. 8.5 настоящей рабочей программы.</i>	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
Модуль 1			
1	<i>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</i>	Лекция 1. Введение в курс математики. Матрицы и действия с ними. Определители квадратных матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы, вычисление ранга. Определители высших порядков. Свойства определителей. Лекция 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений: методы Крамера, Гаусса, метод обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Практическое занятие 1. Действия с матрицами. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. Практическое занятие 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений различными методами.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.</i>	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
2	<i>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</i>	Лекция 3. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Дифференцируемость функции в точке и на отрезке. Таблица производных. Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных. Дифференциал и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала. Лекция 4. Экстремумы функций. Необходимые и достаточные условия экстремума. Исследование возрастания, убывания, выпуклости и вогнутости функций. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>графика.</p> <p>Практическое занятие 3. Таблица производных. Вычисление производных и дифференциалов сложных функций. Производные функций, заданных параметрически и неявно.</p> <p>Практическое занятие 4. Исследование функций с помощью первой производной. Монотонность и экстремумы функций. Исследование функций с помощью второй производной, нахождение интервалов выпуклости и вогнутости функций и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Построение графика функции с помощью производных.</p> <p>Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.</p>	<p>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</p>
Модуль 2			
3	<i>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</i>	<p>Лекция 1. Функции нескольких переменных, основные определения, геометрический смысл, пределы, непрерывность. Дифференцирование функций нескольких переменных, частные производные, дифференциалы. Частные производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Лекция 2. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума (для функции двух переменных).</p> <p>Практическое занятие 1. Вычисление частных производных.</p> <p>Практическое занятие 2. Экстремумы функции двух переменных.</p> <p>Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.</p>	<p>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</p> <p>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</p>
4	<i>Линейное программирование</i>	<p>Самостоятельная работа. Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.</p>	<p>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</p>
5	<i>Интегральное исчисление</i>	<p>Лекция 3. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства интегралов. Правила интегрирования и таблица интегралов.</p>	<p>ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		<p>Интегрирование по частям и метод замены переменной. Многочлены, теорема Безу, основная теорема высшей алгебры. Разложение многочлена на множители. Разложение рациональных дробей на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Лекция 4. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница и ее применение для вычисления определенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p>	
		<p>Практическое занятие 3. Вычисление первообразной и неопределенного интеграла. Метод подведения под знак дифференциала и замены переменной. Интегрирование по частям. Сведение интеграла к себе подобному. Интегрирование дробно-рациональных функций.</p> <p>Практическое занятие 4. Вычисление определенного интеграла различными методами.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
Модуль 3			
6	<i>Числовые и функциональные ряды</i>	<p>Самостоятельная работа. <i>Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
7	<i>Дифференциальные уравнения</i>	<p>Лекция 1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными и однородные. Линейные д.у. первого порядка и д.у. в полных дифференциалах.</p> <p>Лекция 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	
		Практическое занятие 1. Решение д.у. с разделяющимися переменными и однородных д.у. первого порядка. Решение линейных д.у. первого порядка, уравнений Бернулли и д.у. в полных дифференциалах. Практическое занятие 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
8	Операционное исчисление	Самостоятельная работа. Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
9	Элементы теории графов	Самостоятельная работа. Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
10	Теория функций комплексной переменной	Лекция 3. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Лекция 4. Понятие об интеграле от функции комплексной переменной.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Практическое занятие 3. Производная функции комплексного переменного. Практическое занятие 4. Интегрирование функции комплексного переменного.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
		Самостоятельная работа. Закрепление лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1
Модуль 4			
11	Гармонический анализ	Самостоятельная работа. Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.	ОПК-1.1.2 ОПК-1.3.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
12	<i>Теория вероятностей</i>	<p>Лекция 1. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Классическое и геометрическое определение вероятности.</p> <p>Лекция 2. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.</p> <p>Лекция 3. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.</p> <p>Лекция 4. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Практическое занятие 1. Алгебра событий. Определение вероятности. Классическое определение вероятности.</p> <p>Практическое занятие 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Независимые события. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли.</p> <p>Практическое занятие 3. Дискретные случайные величины (д.с.в). Функция распределения. Составление закона распределения д.с.в. Числовые характеристики д.с.в.</p> <p>Практическое занятие 4. Непрерывная случайная величина (н.с.в). Функция плотности распределения и ее связь с функцией распределения. Числовые характеристики н.с.в.</p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
		<p>Самостоятельная работа. <i>Закрепление лекционного материала.</i> <i>Подготовка к практическим занятиям.</i> <i>Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>
13	<i>Математическая статистика</i>	<p>Самостоятельная работа. <i>Изучение печатных изданий (по перечню вопросов к экзамену/зачету) п. 2 оценочных материалов.</i></p>	<p><i>ОПК-1.1.2</i> <i>ОПК-1.3.1</i></p>

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
-------	---------------------------------	---	----	----	-----	-------

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	16	16	-	20	52
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	16	16	-	24	56
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	8	8	-	20	36
4	Линейное программирование	8	8	-	20	36
5	Интегральное исчисление	16	16	-	40	72
6	Числовые и функциональные ряды	6	6	-	10	22
7	Дифференциальные уравнения	6	6	-	5	17
8	Операционное исчисление	4	4	-	5	13
9	Элементы теории графов	8	8	-	10	26
10	Теория функций комплексной переменной	8	8	-	10	26
11	Гармонический анализ	6	6	-	10	22
12	Теория вероятностей	18	18	-	24	60
13	Математическая статистика	8	8	-	10	26
	Итого	128	128	0	208	464
Контроль						112
Всего (общая трудоемкость, час.)						576

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	4	4	-	50	58
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	4	-	50	58
3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	4	-	50	58
4	Линейное программирование	0	0	-	50	50
5	Интегральное исчисление	4	4	-	74	82
6	Числовые и функциональные ряды	0	0	-	20	20
7	Дифференциальные уравнения	4	4	-	20	28
8	Операционное исчисление	0	0	-	20	20
9	Элементы теории графов	0	0	-	20	20
10	Теория функций комплексной переменной	4	4	-	20	28
11	Гармонический анализ	0	0	-	20	20
12	Теория вероятностей	8	8	-	67	83
13	Математическая статистика	0	0	-	20	20
	Итого	32	32	0	526	545
Контроль						31
Всего (общая трудоемкость, час.)						576

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://biblio-online.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/>

— Режим доступа: свободный.

– Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

– Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

– Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Апарина, Л.В. Числовые и функциональные ряды. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 160 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3798>.

2. Бородин, А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 255 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2026

3. Миносцев, В.Б. (под ред.) Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 1. Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Миносцев (под ред.), Е.А. Пушкарь (под ред.), В.Г. Зубков [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 543 с. [<http://e.lanbook.com/view/book/30424/>]

4. Миносцев, В.Б. (под ред.) Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 2. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Миносцев (под ред.), Е.А. Пушкарь (под ред.), В.А. Ляховский [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 429 с. [<http://e.lanbook.com/view/book/30425/>]

5. Миносцев, В.Б. (под ред.) Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Миносцев (под ред.), Е.А. Пушкарь (под ред.), Н.А. Берков [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 514 с. [<http://e.lanbook.com/view/book/30426/>]

6. Дегтярев В. Г. Специальные разделы математики для транспортных специальностей. Учебное пособие. СПб: ПГУПС, 2007. – 79 с.;

7. Дегтярев В. Г., Катранов А. Г., Моисеенко Т. С. Теория систем обыкновенных дифференциальных уравнений: Учебное пособие. СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2001. – 94 с.

8. Дегтярев В. Г., Репникова Н. М. , Савушкина И. А., Шадринцева Н. В. Специальные разделы математики для транспортных специальностей. Учебное пособие. Сб. задач, ч. 1. СПб: ПГУПС, 2007. – 161 с.;

9. Дегтярев В. Г. , Пирозерская Л. П. Дифференциальные уравнения. Пособие для самостоятельной работы студентов, СПб: ПГУПС, 2010. – 63 с.;

10. Дегтярев В. Г., Демьянович Ю. К. Дискретная математика, СПб: ПГУПС, 2004. – 122 с.;

11. Иванов М.А., Костроминов А.А., Кухаренко Л.А., Репникова Н.М. Математический анализ: Сборник задач. СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2004. – 56 с.;

12. Луценко М. М. Точечные и интервальные оценки параметров. Проверка гипотезы о виде распределения: Методические указания. СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2009. – 22 с.;

13. Луценко М. М., Орлов В. Б., Савушкина И. А., Шадринцева Н. В. Точное и приближенное вычисление интегралов: Методические указания. СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2009. – 36 с.

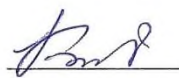
8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

– Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: my.pgups.ru — Режим доступа: для авториз. пользователей;

– Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Разработчики рабочей программы,

доцент



Р.С. Кударов

22 марта 2022 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

Б1.О.07 «МАТЕМАТИКА»

для специальности

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»

по специализации

«Грузовая и коммерческая работа»

«Магистральный транспорт»

«Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»

«Транспортный бизнес и логистика»

Санкт-Петербург
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Оценочные материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры
«Высшая математика»
Протокол № 7 от 22 марта 2022 г.

Заведующий кафедрой
«Высшая математика»
22 марта 2022 г.



Е.А. Благовещенская

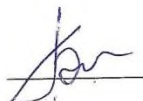
СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
«Грузовая и коммерческая работа»
30 03 20 22 г.



Е.К. Коровяковский

Руководитель ОПОП ВО
«Магистральный транспорт»
30 03 20 22 г.



А.С. Бессолицын

Руководитель ОПОП ВО
«Пассажирский комплекс
железнодорожного транспорта»
30 03 20 22 г.



И.Ю. Романова

Руководитель ОПОП ВО
«Транспортный бизнес и логистика»
30 03 20 22 г.



П.К. Рыбин

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы, приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.</i>		
<i>ОПК-1.1.2. Знает основы математического анализа и моделирования.</i>	<i>Обучающийся знает: - основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, методы математического анализа, вероятностного и статистического моделирования.</i>	<i>Типовые задания №№1-8 Тестирования №№1-4 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль) Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль) Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)</i>
<i>ОПК-1.3.1. Владеет методами математического анализа и моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся владеет: - методами линейной алгебры и аналитической геометрии, методами математического анализа, вероятностного и статистического моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>Типовые задания №№1-8 Тестирования №№1-4 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль) Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль) Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)</i>

Т а б л и ц а 2.2

Для заочной формы обучения

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
----------------------------------	---------------------------------	---

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
<i>ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.</i>		
<i>ОПК-1.1.2. Знает основы математического анализа и моделирования.</i>	<i>Обучающийся знает: - основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, методы математического анализа, вероятностного и статистического моделирования.</i>	<i>Контрольные работы №№1-8 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль) Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль) Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)</i>
<i>ОПК-1.3.1. Владеет методами математического анализа и моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся владеет: - методами линейной алгебры и аналитической геометрии, методами математического анализа, вероятностного и статистического моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>Контрольные работы №№1-8 Вопросы к экзамену №№1-51 (первый модуль) Вопросы к экзамену №№1-25 (второй модуль) Вопросы к зачету №№1-36 (третий модуль) Вопросы к экзамену №№1-43 (четвертый модуль)</i>

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания

Перечень и содержание типовых заданий

(СДО, раздел «Текущий контроль»)

Очная форма обучения (1 модуль)

Типовое задание №1 по теме «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Типовое задание №2 по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Очная форма обучения (2 модуль)

Типовое задание №3 по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

Типовое задание №4 по теме «Интегральное исчисление».

Очная форма обучения (3 модуль)

Типовое задание №5 по теме «Числовые и функциональные ряды».

Типовое задание №6 по теме «Дифференциальные уравнения».

Очная форма обучения (4 модуль)

Типовое задание №7 по теме «Теория вероятностей».

Типовое задание №8 по теме «Математическая статистика».

Типовое задание №1 по теме

«Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

Задание 1. Даны матрицы A, B и C . Найти:

- 1) матрицы $D = B \cdot C^T$ и $F = 2A - 3D$;
- 2) определители матриц A, D и F ;
- 3) обратную матрицу A^{-1} (сделать проверку).

Задание 2. Решить систему линейных уравнений

- 1) методом Крамера;
- 2) матричным методом;
- 3) методом Гаусса.

Задание 3. Найти ранг матрицы.

Задание 4. Исследовать систему с помощью теоремы Кронекера–Капелли и найти (в случае совместности) ее решения.

Задание 5. Доказать, что векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ линейно зависимы и найти эту зависимость.

Типовое задание №2 по теме

«Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Задание 1. Записать число z в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Вычислить z^{12} .

Задание 2. Изобразить на плоскости множество точек, удовлетворяющих уравнению.

Задание 3. Вычислить пределы.

Задание 4. Исследовать функции на непрерывность.

Задание 5. Исследовать функции с помощью производной.

Типовое задание №3 по теме

«Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

Задание 1. Найти частные производные второго порядка функции $z = f(x, y)$ и показать, что она удовлетворяет данному уравнению (L).

Задание 2. Дана функция $z = f(x, y)$ и точки $A(x_0, y_0)$ и $B(x_1, y_1)$.

Вычислить: 1) точное значение данной функции в точке B ;
2) приближенное значение данной функции в точке B ;
3) оценить в процентах относительную погрешность;

Задание 3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$ в замкнутой области D .

Задание 4. Найти экстремум функции $z = f(x, y)$ при условии $\varphi(x, y) = 0$.

Задание 5. Найти градиент скалярного поля U в точке $M(x_0, y_0, z_0)$.

Задание 6. Найти производную скалярного поля $U = U(x, y)$ в точке $M(x_0, y_0)$ в направлении единичного вектора \vec{l}_0 и вычислить наибольшее значение производной функции U в точке M .

Типовое задание №4 по теме

«Интегральное исчисление»

Задание 1. Найти интегралы.

Задание 2. Найти площади фигур, ограниченных линиями.

Задание 3. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле. Найти объем тела, ограниченного данными поверхностями.

Задание 4. Вычислить криволинейный интеграл второго рода по дуге AB в направлении от точки A к точке B .

**Типовое задание №5 по теме
«Числовые и функциональные ряды»**

Задание 1. Исследовать сходимость числовых рядов.

Задание 2. Определить радиус, интервал сходимости и изучить поведение степенного ряда на концах интервала сходимости.

Задание 3. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням $x - a$.

Задание 4. Вычислить приближенно с заданной точностью.

Задание 5. Функция $f(x)$ определена на интервале $[a, a + 2l)$. Разложить функцию в ряд Фурье.

**Типовое задание №6 по теме
«Дифференциальные уравнения»**

Задание 1. Найти общие решения (общие интегралы) дифференциальных уравнений первого порядка или решения задачи Коши.

Задание 2. Найти общие решения (общие интегралы) дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.

Задание 3. Найти общие решения (общие интегралы) дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами или решения задачи Коши.

Типовое задание №7 по теме «Теория вероятностей»

Задание 1. На рисунке представлена система из пяти независимо работающих элементов. Найти надежность системы, если задана надежность каждого элемента.

Задание 2. Вычислить вероятность.

Задание 3. Найти функцию распределения и основные числовые характеристики дискретной случайной величины, заданной таблицей.

Задание 4. Задана функция распределения непрерывной случайной величины. Найти неизвестные параметры, плотность распределения, построить графики функции и плотности распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратичное отклонение и заданную вероятность.

Типовое задание №8 по теме «Математическая статистика»

Дана выборка объема n . Требуется:

Задание 1. Составить вариационный ряд.

Задание 2. Составить сгруппированный статистический ряд.

Задание 3. Построить гистограмму выборки. Построить график эмпирической функции распределения.

Задание 4. Найти выборочное среднее, выборочное среднееквадратическое отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса.

Задание 5. Построить доверительный интервал для математического ожидания при доверительной вероятности γ_1 .

Задание 6. Построить доверительный интервал для среднееквадратического отклонения при доверительной вероятности γ_2 .

Задание 7. Проверить с помощью критерия Пирсона гипотезу H_0 о том, что генеральная совокупность распределена по нормальному закону.

Перечень и содержание тестов для очной формы обучения

(СДО, раздел «Текущий контроль»)

Очная форма обучения (1 модуль)
Тестирование №1 по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Очная форма обучения (2 модуль)
Тестирование №2 по темам «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» и «Интегральное исчисление».

Очная форма обучения (3 модуль)
Тестирование №3 по теме «Дифференциальные уравнения».

Очная форма обучения (4 модуль)
Тестирование №4 по темам «Теория вероятностей» и «Математическая статистика».

**Тест №1 по теме
«Дифференциальное исчисление функции одной переменной».**

Образец теста №1:

ЗАДАНИЕ N 1. Функция $f(x) = 1 - e^{-\frac{1}{x^2}}$ в точке $x = 0$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) непрерывна; 2) имеет устранимый разрыв; 3) имеет бесконечный разрыв; 4) имеет конечный неустранимый разрыв

ЗАДАНИЕ N 2. Приращение функции $y = x^2$ при переходе от точки $x = 1$ к точке $x = 1,1$ равно

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 0,1; 2) 0,01; 3) 1,21; 4) 0,21

ЗАДАНИЕ N 3. Производная функции $y = x \cdot \sqrt{x^2 + 1}$ в точке $x_0 = 0$ равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 0; 2) 1; 3) 2; 4) -1

ЗАДАНИЕ N 4. Угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \sin 2x$ в точке (0,0) равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 2; 2) 1; 3) 0; 4) 0,5

ЗАДАНИЕ N 5. Число экстремумов функции $y = x + \frac{1}{x}$ равно

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 1; 2) 0; 3) 3; 4) 2

ЗАДАНИЕ N 6. Предел $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{x-2} - 2}{x-6}$ равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 1; 2) не существует; 3) $\frac{1}{3}$; 4) $\frac{1}{4}$

ЗАДАНИЕ N 7. Эквивалентными бесконечно малыми функциями в точке $x = 0$

являются

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $\cos 2x$ и $2 \arctg x$; 2) $\arctg x$ и $\ln(1 + 3x)$; 3) $\sin 3x$ и $\ln(1 + 3x)$;
4) $e^{2x} - 1$ и $\cos 2x$

ЗАДАНИЕ N 8. Функция $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1, & x \leq 1 \\ a - x, & x > 1 \end{cases}$ является непрерывной при a , равном

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4

ЗАДАНИЕ N 9. Производная функции $y = \ln \sqrt{\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}}$ в точке $x = 0$ равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 0,5; 2) 0; 3) 1; 4) -1

ЗАДАНИЕ N 10. Производная y'_x функции, заданной неявно $x^2 + y^3 - 2xy + 2x - y = 0$ в точке $(0; 1)$ равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 1; 2) 2; 3) 0,5; 4) -1

ЗАДАНИЕ N 11. Касательная к графику функции $y = 2 + x - x^2$ параллельна прямой $y = x$ в точке

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) (1;2); 2) (0;2); 3) (2;0); 4) (-1;0)

ЗАДАНИЕ N 12. Производная y'_x в точке $t = 0$, если $x = e^{2t} \cos^2 t$; $y = e^{2t} \sin^2 t$, равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 0,5; 2) -0,5; 3) 1; 4) 0

ЗАДАНИЕ N 13. Верным является утверждение

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) если функция $f(x)$ монотонна, то и её производная монотонна;
2) если функция непрерывна в точке x , то она и дифференцируема в этой точке;
3) если функция $f(x)$ возрастает на $[a, b]$, то $f'(x) > 0 \forall x \in [a, b]$;
4) если функция дифференцируема в точке x , то она непрерывна в этой точке

ЗАДАНИЕ N 14. Асимптотой графика функции $y = \sqrt[3]{x^2} - \sqrt[3]{x^2 + 1}$ является прямая

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $y = -1$; 2) $y = x - 1$; 3) $y = 0$; 4) нет асимптот

ЗАДАНИЕ N 15. Три первых члена разложения функции $f(x) = e^{2x-x^2}$ по формуле Тейлора в окрестности точки $x = 0$ имеют вид

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $1 + x + 2x^2$; 2) $1 + 2x + 2x^2$; 3) $1 + 2x + x^2$; 4) $1 + 2x - x^2$

Тест №2 по темам «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» и «Интегральное исчисление»

Образец теста №2:

ЗАДАНИЕ N 1. Если $z = \sin(3x - 5y)$, то выражение $\frac{z'_y}{z'_x}$ равно:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1) $-1\frac{2}{3}$; 2) $-\frac{3}{5}$; 3) 0,6; 4) -15; 5) $\frac{5}{3}$.

ЗАДАНИЕ N 2. Функция $z = 3 - 2x^2 - 4x - y^2$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) не имеет экстремумов;
- 2) имеет максимум в точке A(-1;0);
- 3) имеет минимум в точке B(-1;0);
- 4) имеет максимум в точке C(1;0);
- 5) имеет минимум в точке D(1;1).

ЗАДАНИЕ N 3. Значение производной функции $z = \sqrt{\frac{x}{y}}$ в направлении вектора

$\vec{a} = 4\vec{i} - 3\vec{j}$ в точке M(1;1) равно:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 0; 2) 0,1; 3) 0,7; 4) -0,1; 5) -0,7.

ЗАДАНИЕ N 4. Какое из приведенных утверждений справедливо?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $(\int f(x)dx)' = f(x)dx$; 2) $(\int f(x)dx)' = f(x) + C$;
3) $(\int f(x)dx)' = f(x)$; 4) $(\int f(x)dx)' = \int f'(x)dx$;
5) ни одно, из приведенных утверждений, не справедливо.

ЗАДАНИЕ N 5. Интеграл $\int \sin 3x dx$ равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $\cos 3x + C$; 2) $3 \cos 3x + C$; 3) $\frac{1}{3} \cos 3x + C$; 4) $-\frac{1}{3} \cos 3x + C$; 5) $-3 \cos 3x + C$.

ЗАДАНИЕ N 6. Интеграл $\int \frac{\ln x}{x} dx$ равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $2 \ln x + C$; 2) $\ln^2 x + C$; 3) $2 \ln^2 x + C$; 4) $0,5 \ln^2 x + C$; 5) $0,5 \ln x + C$.

ЗАДАНИЕ N 7. Интеграл $\int x e^{\frac{x}{2}} dx$ равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $2e^{\frac{x}{2}}(x-2) + C$; 2) $\frac{1}{4}e^{\frac{x}{2}}(2x-1) + C$; 3) $\frac{1}{2}e^{\frac{x}{2}} + C$; 4) $2e^{\frac{x}{2}}(x+2) + C$; 5) $\frac{1}{2}e^{\frac{x}{2}}(x-2) + C$.

ЗАДАНИЕ N 8. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$ и $y = x + 3$, равна

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 4; 2) 4,5; 3) 5,5; 4) 5; 5) 6.

ЗАДАНИЕ N 9. Формула Ньютона-Лейбница имеет вид, где $F'(x) = f(x)$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $\int_a^b f(t)dt = f(b) - f(a)$; 2) $\int_a^b f(t)dt = F(a) - F(b)$;
3) $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$; 4) $\int_a^b f(t)dt = F(a) + F(b)$; 5) $\int_a^b f(t)dt = f(a) - f(b)$.

ЗАДАНИЕ N 10. Среднее значение функции $y = x^3$ на отрезке $[0;2]$ равно

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 4; 2) 4,5; 3) 6; 4) 12; 5) 2.

ЗАДАНИЕ N 11. Какой из приведенных несобственных интегралов сходится?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}$; 2) $\int_0^1 \frac{dx}{x^2}$; 3) $\int_2^{\infty} \frac{dx}{x}$; 4) $\int_1^2 \frac{dx}{x-1}$; 5) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{(x-1)^2}$.

ЗАДАНИЕ N 12. Двойной интеграл $\iint_D f(x, y)dx dy$; $D: y = x, y = 1, x = 1$ сводится

к повторным интегралам:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $\int_0^1 dx \int_0^x f(x, y)dy$; 2) $\int_0^1 dy \int_0^1 f(x, y)dx$; 3) $\int_0^1 dx \int_x^1 f(x, y)dy$;
4) $\int_0^1 dy \int_y^1 f(x, y)dx$; 5) $\int_1^2 dx \int_1^x f(x, y)dy$.

ЗАДАНИЕ N 13. При каком λ данный криволинейный интеграл не зависит от пути

интегрирования: $\int_L xy^2 dx - \lambda x^2 y dy$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $\lambda = -2$; 2) $\lambda = -1$; 3) $\lambda = 2$; 4) $\lambda = 1$; 5) $\lambda = -3$

Тест №3 по теме «Дифференциальные уравнения»

Образец теста №3:

ЗАДАНИЕ N 1. Какая из указанных функций является решением данного

дифференциального уравнения $y' = \frac{y-4}{x-2}$?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $y = x + 1$; 2) $y = x - 2$; 3) $y = x + 2$; 4) $y = \frac{1}{x+1}$; 5) $y = 0,5(1+x)$.

ЗАДАНИЕ N 2. Какая из указанных функций является решением ДУ $y' - \frac{y}{x} = 5x$, удовлетворяющим начальному условию $y(1) = 5$?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $y = 5 - (x - 1)^2$; 2) $y = 5x^2$; 3) $y = 5 + (x^2 - 1)$; 4) $y = (x - 2)^2 + 4$; 5) $y = (x - 1)^2 + 5$.

ЗАДАНИЕ N 3. Какие из указанных функций образуют фундаментальную систему решений ДУ: $y'' - y' - 2y = 0$? (Цифры записать в порядке возрастания в виде двузначного числа).

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $y = e^x$; 2) $y = e^{2x}$; 3) $y = e^{3x}$; 4) $y = e^{5x}$; 5) $y = e^{-x}$

ЗАДАНИЕ N 4. В каком виде следует искать частное решение ЛНДУ:

$$y'' - 5y' + 6y = 2e^{2x} ?$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $y = Ae^{2x}$; 2) $y = Axe^{2x}$; 3) $y = (Ax + B)e^{2x}$; 4) $y = xe^{2x}(Ax + B)$; 5) $y = Ax^2e^{2x}$.

ЗАДАНИЕ N 5. Какое уравнение является характеристическим для СДУ:

$$\begin{cases} x' = 3x + 2y \\ y' = -x + y \end{cases} ?$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $k^2 - 4k + 5 = 0$; 2) $k^2 + 4k + 5 = 0$; 3) $k^2 - 5k = 0$; 4) $k^2 - 4k = 0$; 5) $k^2 + 3 = 0$

ЗАДАНИЕ N 6. Среди записанных ниже дифференциальных уравнений отметьте уравнения с разделяющимися переменными. Выберите один или несколько ответов: Если таких уравнений нет, то отметьте число 0.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- a) $(x^2y^2 + 64)dx + (x^2 + y^2 - 16)dy = 0$
b) $x^2(y^2 + 64)dx + x^2(y^2 - 16)dy = 0$
c) $x(y + 8)dx + x(y - 4)dy = 0$
d) $(xy + 8)dx + (xy - 4)dy = 0$
e) 0

ЗАДАНИЕ N 7.

Какие из следующих функций являются частными решениями дифференциального уравнения $y' - 7y = 0$

Выберете 0, если среди перечисленных функций частного решения нет.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- a) $y = 2\cos 7x$
b) $y = 3\sin 7x$
c) $y = 4e^{7x}$
d) $y = 5e^{-7x}$
e) 0

ЗАДАНИЕ N 8.

Отметьте те функции, которые войдут в общее решение линейного дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 13y = 0$. Если таких функций нет отметьте число 0.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- a) e^{2x}
- b) e^{3x}
- c) $e^{2x}\cos 3x$
- d) $e^{3x}\cos 3x$
- e) e^{-2x}
- f) e^{-3x}
- e) 0

ЗАДАНИЕ N 9.

Частное решение линейного дифференциального уравнения

$$y'' + 10y' + 25y = 11e^{-5x}$$

ищут в виде $y_* = (A_0 + A_1x + A_2x^2)e^{-5x}$

Чему будет равен коэффициент A_0 ?

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- a) 2
- b) 10
- c) -3
- d) 11
- e) 5,5

ЗАДАНИЕ N 10.

Найти решение дифференциального уравнения

$$(y-5)^{1/2}dx + (x-2)^{1/2}dy = 0$$

с начальным условием $y(2,25) = 6$. Найдите $y(3)$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- a) 2
- b) 5,25
- c) -3
- d) 11
- e) 5,5

Тест №4 по темам

«Теория вероятностей» и «Математическая статистика»

Образец теста №4:

ЗАДАНИЕ N 1.

Пусть A – случайное событие, Ω – достоверное, а \emptyset – невозможное событие. Тогда справедливо равенство

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $A \cdot \bar{A} = \Omega$; 2) $A + \Omega = A$; 3) $A + \bar{A} = \emptyset$; 4) $A + \bar{A} = \Omega$.

ЗАДАНИЕ N 2.

Дискретная случайная величина задана законом распределения вероятностей:

X	-1	2	4
P	0,1	a	b

Тогда её математическое ожидание равно 2,1 если ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $a = 0,2, b = 0,7$ 2) $a = 0,8, b = 0,1$ 3) $a = 0,7, b = 0,2$ 4) $a = 0,1, b = 0,8$

ЗАДАНИЕ N 3.

Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-3)^2}{18}}. \text{ Тогда математическое ожидание } m \text{ и дисперсия } \sigma^2 \text{ этой}$$

нормально распределённой случайной величины равны ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $m = 3; \sigma^2 = 9$ 2) $m = -3; \sigma^2 = 18$ 3) $m = 3; \sigma^2 = 3$ 4) $m = -3; \sigma^2 = 9$

ЗАДАНИЕ N 4.

В первой урне 6 черных и 4 белых шара. Во второй урне 7 белых и 3 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 0,9 2) 0,55 3) 0,45 4) 0,4

ЗАДАНИЕ N 5.

Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,7 и 0,8 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 0,94 2) 0,60 3) 0,55 4) 0,95

ЗАДАНИЕ N 6.

Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины X имеет вид

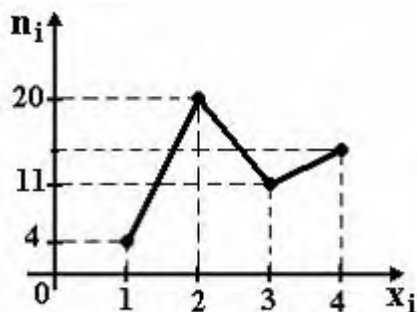
$$f(x) = \begin{cases} a(x-3), & x \in (-1,3) \\ 0, & x \notin (-1,3) \end{cases}. \text{ Тогда значение параметра } a \text{ равно...}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 1 2) 0,125 3) 1,5 4) 0,25

ЗАДАНИЕ N 7.

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариантов $x_i=4$ в выборке равно...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 16; 2) 14; 3) 13; 4) 15

ЗАДАНИЕ N 8.

Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = -3$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) $H_1 : a \geq -3$ 2) $H_1 : a \leq -3$ 3) $H_1 : a > -2$ 4) $H_1 : a < -2$

ЗАДАНИЕ N 9.

При увеличении уровня значимости критерия α

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Увеличивается вероятность ошибки 1 рода 2) Увеличивается вероятность ошибки 2 рода 3) Уменьшается вероятность ошибки 1 рода 4) Уменьшается вероятность ошибки 2 рода

ЗАДАНИЕ N 10.

В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 8 2) 4 3) 13 4) 3

Перечень и содержание контрольных работ

(СДО, раздел «Текущий контроль»)

Заочная форма обучения (1 модуль)

Контрольная работа №1 по теме «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».
Контрольная работа №2 по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Заочная форма обучения (2 модуль)

Контрольная работа №3 по темам «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных».

Контрольная работа №4 по теме «Интегральное исчисление».

Заочная форма обучения (3 модуль)

Контрольная работа №5 по теме «Числовые и функциональные ряды».

Контрольная работа №6 по теме «Дифференциальные уравнения».

Заочная форма обучения (4 модуль)

Контрольная работа №7 по теме «Теория вероятностей».

Контрольная работа №8 по теме «Математическая статистика».

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к экзамену

Модуль 1

(ОПК-1.1.2, ОПК-1.3.1)

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители второго и третьего порядков.
3. Определители любого порядка и их свойства.
4. Обратная матрица.
5. Решение систем линейных алгебраических уравнений по методу (правилу) Крамера.
6. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
7. Элементарные преобразования и ранг матрицы.

8. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли.
9. Векторы и действия над ними.
10. Декартовы координаты векторов.
11. Скалярное произведение векторов и его свойства.
12. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.
13. Условие ортогональности векторов.
14. Векторное произведение и его свойства.
15. Выражение векторного произведения через координаты векторов.
16. Условие коллинеарности векторов.
17. Смешанное произведение векторов и его свойства.
18. Выражение смешанного произведения через координаты векторов.
19. Плоскость в трехмерном пространстве и ее уравнения.
20. Взаимное расположение двух плоскостей.
21. Прямая в трехмерном пространстве и ее уравнения.
22. Взаимное расположение двух прямых.
23. Взаимное расположение прямой и плоскости.
24. Прямая на плоскости и её уравнения.
25. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
26. Кривые второго порядка. Эллипс.
27. Гипербола.
28. Парабола.
29. Преобразования поворота и переноса осей координат.
30. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
31. Пределы последовательностей и функций.
32. Основные теоремы о пределах (о «сжатой» переменной, об ограниченной функции).
33. Первый замечательный предел (о синусе)
34. Второй замечательный предел (об экспоненте).
35. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых функций.
36. Теоремы о конечных пределах (суммы, произведения и частного).
37. Непрерывность и разрывы функций. Классификация разрывов.
38. Производная функции и ее геометрический смысл.
39. Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных.
40. Дифференциал и его геометрический смысл.
41. Производные и дифференциалы высших порядков.
42. Теоремы Ролля и Лагранжа.
43. Теорема Коши. Теорема и правило Лопиталья.
44. Формула Тейлора.
45. Представление элементарных функций формулой Тейлора (e^x , $\sin x$).
46. Представление элементарных функций формулой Тейлора ($\cos x$, $\ln(1+x)$).
47. Экстремумы функций. Необходимое условие экстремума.
48. Достаточные условия экстремума.
49. Исследование возрастания, убывания, выпуклости и вогнутости функций.
50. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.
51. Векторная функция скалярного аргумента. Касательная к кривой и нормальная плоскость.

Перечень вопросов к экзамену

Модуль 2

(ОПК-1.1.2, ОПК-1.3.1)

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Интегрирование методом замены переменной.
3. Интегрирование по частям.
4. Интеграл от дробно-рациональной функции.
5. Интеграл от тригонометрической функции.
6. Определенный интеграл и его свойства.
7. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Геометрическое приложение определенного интеграла.
9. Несобственный интеграл.
10. Область определения функции двух переменных.
11. Частные производные.
12. Формула Тейлора для функций двух переменных.
13. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
14. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных.
15. Условный экстремум функции двух переменных.
16. Вычисление двойных интегралов в прямоугольных координатах.
17. Виды задач линейного программирования.
18. Геометрическое решение задач линейного программирования.
19. Симплекс-метод решения задач в линейном программировании.
20. Метод искусственного базиса в линейном программировании.
21. Двойственная задача задачи линейного программирования.
22. Модифицированный симплекс-метод в линейном программировании.
23. Транспортная задача. Метод северо-западного угла.
24. Транспортная задача. Метод минимального элемента.
25. Метод потенциалов решения транспортной задачи.

Перечень вопросов к экзамену

Модуль 3

(ОПК-1.1.2, ОПК-1.3.1)

1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и однородные дифференциальные уравнения.
2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
3. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения.
4. Системы дифференциальных уравнений, общие понятия.
5. Решение систем линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
6. Преобразование Лапласа и его свойства. Теоремы подобия и сдвига в операционном исчислении.
7. Дифференцирование и интегрирование оригинала и изображения.
8. Теоремы запаздывания и свертки в операционном исчислении.
9. Приложение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.
10. Приложение операционного исчисления к решению систем дифференциальных уравнений.
11. Основные понятия теории графов.
12. Матрицы графов.
13. Простейшие задачи теории графов (задача о кратчайшем пути).
14. Простейшие задачи теории графов (построение графа наименьшей длины).
15. Нахождение максимального потока в транспортной сети.
16. Транспортная задача по критерию стоимости. Построение исходного плана перевозок.

17. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
18. Необходимое условия сходимости ряда.
19. Признаки сравнения сходимости рядов.
20. Признак Даламбера сходимости рядов.
21. Интегральный признак Коши сходимости рядов.
22. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
23. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости.
24. Ряды Тейлора и Маклорена.
25. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена (синус, ко-синус).
26. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена (экспонента, логарифм).
27. Комплексные числа и действия над ними.
28. Комплексные функции, предел и непрерывность. Производная функции комплексной переменной.
29. Условия Коши-Римана.
30. Интеграл от функции комплексной переменной.
31. Ряды Тейлора.
32. Ряды Лорана.
33. Особые точки регулярных функций.
34. Понятие о вычетах и основная теорема о вычетах.
35. Вычисление вычетов относительно особых точек.
36. Вычисление интегралов с помощью теории вычетов.

Перечень вопросов к экзамену

Модуль 4

(ОПК-1.1.2, ОПК-1.3.1)

1. Скалярное произведение и норма функций.
2. Ортогональные системы функций. Ортогональность тригонометрических функций.
3. Разложение функций в ряд по системе ортогональных функций. Ряды Фурье.
4. Тригонометрические ряды Фурье.
5. Пространство элементарных событий. Алгебра событий.
6. Классическое определение вероятности.
7. Геометрические вероятности.
8. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
9. Сложение вероятностей.
10. Формула полной вероятности.
11. Формула Бейеса.
12. Схема Бернулли.
13. Дискретные случайные величины. Функция распределения и её свойства.
14. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин.
15. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность, их взаимосвязь и свойства.
16. Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин.
17. Биноминальное распределение вероятностей.
18. Распределение Пуассона.
19. Показательное распределение.
20. Равномерное распределение.
21. 160. Нормальное распределение. Палатка Эйлера.
22. Математическое ожидание и нормального распределения.
23. Дисперсия нормального распределения.
24. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева и правило трех сигм.
25. Теоремы Бернулли и Чебышева.

26. Центральная предельная теорема Ляпунова.
27. Случайные векторы. Функция распределения.
28. Математическое ожидание двумерного случайного вектора.
29. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение 2-мерного случайного вектора.
30. Зависимость и независимость случайных величин.
31. Момент и коэффициент корреляции. Независимость и некоррелированность.
32. Системы массового обслуживания.
33. Система массового обслуживания с отказами.
34. Системы массового обслуживания с очередями.
35. Понятие случайного процесса. Типы случайных процессов.
36. Математическая статистика. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
37. Гистограмма, эмпирическая функция распределения.
38. Статистические оценки: несмещённость, эффективность, состоятельность.
39. Точечная оценка математического ожидания.
40. Точечная оценка дисперсии.
41. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
42. Понятия о критериях согласия и значимости. Общая схема проверки статистических гипотез.
43. Проверка гипотезы о виде распределения (критерий Пирсона).

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля приведены в таблицах 3.1-3.8.

Т а б л и ц а 3.1

Модуль 1

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по типовому заданию №1	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		20
2	Отчет по типовому заданию №2	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		20
3	Результаты тестирования №1	Количество правильно решенных тестовых заданий	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 30
		Итого максимальное количество баллов		30
	ИТОГО максимальное			70

	количество баллов		
--	--------------------------	--	--

Т а б л и ц а 3.2

Модуль 2

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по типовому заданию №3	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		
2	Отчет по типовому заданию №4	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		
3	Результаты тестирования №2	Количество правильно решенных тестовых заданий	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 30
		Итого максимальное количество баллов		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3.3

Модуль 3

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по типовому заданию №5	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		
2	Отчет по типовому заданию №6	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		
3	Результаты тестирования №3	Количество правильно решенных тестовых заданий	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 30
		Итого максимальное количество баллов		
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3.4

Модуль 4

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
-------	--	-----------------------	---------------------	------------------

компетенции				
1	Отчет по типовому заданию №7	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		20
2	Отчет по типовому заданию №8	Полнота отчета	Все задачи решены правильно	20
			Иное	0
		Итого максимальное количество баллов		20
3	Результаты тестирования №4	Количество правильно решенных тестовых заданий	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 30
		Итого максимальное количество баллов		30
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3.5

Модуль 1

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по контрольным работам №1, №2	Полнота отчета	Не менее 10 задач решены правильно	50
			Иное	0
		Защита отчета (тестирование по заданиям контрольных работ)	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 20
		Итого максимальное количество баллов		70
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3.6

Модуль 2

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по контрольным работам №3, №4	Полнота отчета	Не менее 10 задач решены правильно	50
			Иное	0
		Защита отчета (тестирование по заданиям контрольных работ)	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 20
		Итого максимальное количество баллов		70
ИТОГО максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3.7

Модуль 3

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по контрольным работам №5, №6	Полнота отчета	Не менее 10 задач решены правильно	50
			Иное	0
		Защита отчета (тестирование по заданиям контр. работ)	Пропорционально количеству правильно решенных заданий	от 0 до 20
		Итого максимальное количество баллов		
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

Т а б л и ц а 3.8

Модуль 4

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Отчет по контрольным работам №7, №8	Полнота отчета	Не менее 10 задач решены правильно	50
			Иное	0
		Защита отчета (тестирование по заданиям контрольных работ)	Пропорционально количеству правильно решенных тестовых заданий	от 0 до 20
		Итого максимальное количество баллов		
	ИТОГО максимальное количество баллов			70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1-4.8.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Модуль 1

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Отчет по типовому заданию №1</i> <i>Отчет по типовому заданию №2</i> <i>Результаты тестирования №1</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.2

Модуль 2

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Отчет по типовому заданию №3</i> <i>Отчет по типовому заданию №4</i> <i>Результаты тестирования №2</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.2 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.3

Модуль 3

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Отчет по типовому заданию №5</i> <i>Отчет по типовому заданию №6</i> <i>Результаты тестирования №3</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.3 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачету осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на зачет содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

Т а б л и ц а 4.4

Модуль 4

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Отчет по типовому заданию №7</i> <i>Отчет по типовому заданию №8</i> <i>Результаты тестирования №4</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.4 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.5

Модуль 1

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Отчет по контрольным работам №1, №2</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.5 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.6

Модуль 2

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Отчет по контрольным работам №3, №4</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.6 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Т а б л и ц а 4.7

Модуль 3

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Отчет по контрольным работам №5, №6</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.7 Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	– получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла;

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
			<ul style="list-style-type: none"> – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачету осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на зачет содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

Т а б л и ц а 4.8

Модуль 4

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль успеваемости	<i>Отчет по контрольным работам №7, №8</i>	70	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.8 Допуск к экзамену ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к экзамену	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25...30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20...24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11...19 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0...10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Отлично» - 86-100 баллов «Хорошо» - 75-85 баллов «Удовлетворительно» - 60-74 баллов «Неудовлетворительно» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения экзамена осуществляется в форме *устного ответа на вопросы билета*.

Билет на экзамен содержит 2 вопроса (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2) и 2 задачи (по темам из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2)

Разработчики оценочных материалов,

доцент



Р.С. Кударов

22 марта 2022 г.

АННОТАЦИЯ
Дисциплины
Б1.О.07 «МАТЕМАТИКА»

Направление специальность – 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Квалификация (степень) выпускника – *специалист*

Специализациям – «Грузовая и коммерческая работа», «Магистральный транспорт», «Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта», «Транспортный бизнес и логистика»

1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

2. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка обучающихся к решению инженерных задач в профессиональной деятельности с использованием методов математического анализа и моделирования.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- обеспечить обучающихся знаниями об основных понятиях и законов математического анализа и моделирования;
- ознакомить обучающихся знаниями с основными методами математического анализа и моделирования;
- обучить студентов навыкам использования соответствующего специальности математического аппарата при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций, сформированность которых, оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций:

Компетенция	Индикатор компетенции
<i>ОПК-1.1.2. Знает основы математического анализа и моделирования.</i>	<i>Обучающийся знает: - основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии, методы математического анализа, вероятностного и статистического моделирования.</i>
<i>ОПК-1.3.1. Владеет методами математического анализа и моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>	<i>Обучающийся владеет: - методами линейной алгебры и аналитической геометрии, методами математического анализа, вероятностного и статистического моделирования в объеме, достаточном для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.</i>

4. Содержание и структура дисциплины

- 1 Линейная алгебра и аналитическая геометрия
- 2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной
- 3 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных
- 4 Линейное программирование

- 5 Интегральное исчисление
- 6 Числовые и функциональные ряды
- 7 Дифференциальные уравнения
- 8 Операционное исчисление
- 9 Элементы теории графов
- 10 Теория функций комплексной переменной
- 11 Гармонический анализ
- 12 Теория вероятностей
- 13 Математическая статистика

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины – 16 зачетных единиц (576 час.), в том числе:
по очной форме обучения

лекции – 128 час.

практические занятия – 128 час.

самостоятельная работа – 208 час.

Форма контроля знаний – экзамен, экзамен, экзамен, зачет, экзамен
по заочной форме обучения

лекции – 32 час.

практические занятия – 32 час.

самостоятельная работа – 481 час.

Форма контроля знаний – экзамен, экзамен, экзамен, зачет, экзамен