

Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация о владельце:  
ФИО: Мелешко Людмила Анатольевна  
Должность: Заместитель директора по учебной работе  
Дата подписания: 23.11.2022 11:40:28  
Уникальный программный ключ:  
7f8c45cd5b3599e375ef49a1dc473b4579d2c1b1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»  
(ДВГУПС)

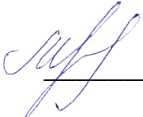
Приморский институт железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Уссурийске

(ПримИЖТ – филиал ДВГУПС в г. Уссурийске)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР  
ПримИЖТ – филиала ДВГУПС в  
г. Уссурийске

 Мелешко Л.А.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### Высшая математика

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

специализация: Электроснабжение железных дорог

Составитель: доцент, к.п.н. Квашко Л.П.

Обсуждена на предметно-методической комиссии естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин

Протокол №5 от 11.05.22

Обсуждена на заседании методической комиссии ПримИЖТ

Протокол №7 от 01.06.22

г. Уссурийск  
2022 г.

Рабочая программа дисциплины Высшая математика

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **15 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	540	Виды контроля на курсах:
в том числе:		экзамены (курс) 1, 2
контактная работа	36	зачёты (курс) 1, 2
самостоятельная работа	478	контрольных работ 1 курс (2), 2 курс (2)
часов на контроль	26	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Курс	1		2		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	8	8	8	8	16	16
Практические	12	12	8	8	20	20
В том числе инт.	12	12	8	8	20	20
Итого ауд.	20	20	16	16	36	36
Контактная работа	20	20	16	16	36	36
Сам. работа	255	255	223	223	478	478
Часы на контроль	13	13	13	13	26	26
Итого	288	288	252	252	540	540

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Числовые и функциональные ряды. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Векторный анализ и элементы теории поля. Дифференциальные уравнения. Теория вероятностей и математическая статистика.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Физика
2.2.2	Материаловедение
2.2.3	Теоретические основы электротехники
2.2.4	Метрология, стандартизация и сертификация

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования**

**Знать:**

основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики

**Уметь:**

Применять классификацию основных понятий и методов линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для решения стандартных учебных задач

**Владеть:**

Методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы элементарных технических устройств

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Л.1 Элементы линейной алгебры, элементы векторной алгебры и аналитической геометрии. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Л.2 Комплексные числа и операции над ними. Предел функции в точке и на бесконечности. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	2	Презентация
1.3	Л.3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной, его приложение к исследованию функций /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.6Л2.3 Л2.5Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	2	Презентация
1.4	Л.4 Интегральное исчисление функции одной переменной и некоторые его приложения /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.4Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	

1.5	Л. 5 Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Числовые и степенные ряды. Некоторые приложения степенных рядов /Лек/	2	4	ОПК-1	Л1.6Л2.2Л3.7 Л3.8 Л3.10 Э1 Э2	2	Презентация
1.6	Л.6 Случайные события. Определение вероятности события. Элементы комбинаторики. Последовательность независимых испытаний. Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики /Лек/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.3 Л3.4 Л3.9 Э1 Э2	2	Презентация
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>							
2.1	Пр. 1 Операции над матрицами. Вычисление определителей различных порядков. Решение систем линейных алгебраических уравнений различными способами /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.6Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.2	Пр.2 Линейные операции над векторами. Скалярное и векторное произведения двух векторов, некоторые их приложения. Смешанное произведение трех векторов, некоторые его приложения. Прямая на плоскости /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.3	Пр.3 Операции над комплексными числами в различной форме. Четыре типа пределов и их вычисление. Исследование непрерывности функции /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.6Л2.3Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.4	Пр.4 Вычисление производных различных функций. Приложение дифференциального исчисления к исследованию функций /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.6Л2.3Л3.6 Э1 Э2	2	Визуализация
2.5	Пр.5 Вычисление неопределенных интегралов различными методами /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.6Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Пр.6 Вычисление определенных интегралов различными методами. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей различных плоских областей /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.4 Л1.6Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
2.7	Пр.7 Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.6Л2.3Л3.7 Л3.10 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
2.8	Пр.8 Исследование числовых рядов. Определение области сходимости степенных рядов. Некоторые приложения степенных рядов /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.6Л2.3Л3.8 Л3.10 Э1 Э2	0	
2.9	Пр.9 Вычисление вероятностей событий. Вычисление числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.5Л2.3Л3.3 Л3.4 Л3.9 Э1 Э2	2	Работа в малых группах
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Выполнение контрольных работ /Ср/	1	85	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.2	Самостоятельное изучение теоретического материала /Ср/	1	110			0	

3.3	Подготовка к экзамену /Ср/	1	60	ОПК-1	Л1.4 Л1.6Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
3.4	Выполнение контрольных работ /Ср/	2	60	ОПК-1	Л1.3 Л1.6Л2.3Л3.3 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э2	0	
3.5	Самостоятельное изучение теоретического материала /Ср/	2	112			0	
3.6	Подготовка к экзамену /Ср/	2	36	ОПК-1	Л1.3 Л1.6Л2.3Л3.3 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э2	0	
3.7	Подготовка к зачету /Ср/	2	15			0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Экзамен /Экзамен/	1	13	ОПК-1	Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
4.2	Зачет /Зачёт/	2	0	ОПК-1	Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2	0	
4.3	Экзамен /Экзамен/	2	13	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.5Л3.3 Л3.4 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э2	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высш. образование, 2007,
Л1.2	Воеводин В.В.	Линейная алгебра: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2008,
Л1.3	Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебн. пособие для вузов. В 2-х т. Т. II	М: Интеграл-Пресс, 2007,
Л1.4	Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: Учебник для вузов. В 2-х т. Т. I.	М: Интеграл-Пресс, 2007,
Л1.5	Гмурман В.Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: к изучению дисциплины	Москва: Изд-во Юрайт, 2013,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.6	Письменный Д.Т.	Конспект лекций по высшей математике: полный курс: учебник	Москва: Айрис Пресс, 2008,
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кузнецова Е.В.	Основы математического анализа: предел и непрерывность: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л2.2	Виноградова П.В., Ереклинцев А.Г.	Алгебра и геометрия: метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л2.3	Данко П.Е., Попов А.Г.	Высшая математика в упражнениях и задачах: Учебник	ОНИКС 21 век. Мир и образование. , 2007,
Л2.4	Виноградова П.В.	Математический анализ: интегралы.: Учеб. пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2015,
Л2.5	Виноградова, Королёва П.В., Т.Э.	Математический анализ: Учебное пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шатилова Л.Н., Городилова М.А.	Интегралы: Метод. указания и индивид. задания для вып. тип. расчета	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005,
Л3.2	Марченко Л.В.	Прямая на плоскости: Метод. указания к проведению практ. занятий	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.3	Гамалей В.Г., Кузнецова Г.П., Виноградова П.В.	Теория вероятностей: Метод. указания для вып. типового расчета	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,
Л3.4	Бобров Е.В., Гамалей В.Г.	Математическая статистика: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л3.5	Кузнецова Е.В.	Предел и непрерывность: сб. задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.6	Якунина М.И., Гамалей В.Г.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной: метод. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,
Л3.7	Гамалей Л.Н., Ющенко Н.Л.	Дифференциальные уравнения: метод. пособие по выполнению расчетно-графической работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.8	Городилова М.А.	Ряды. Приложения рядов: метод. пособие по решению задач	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.9	Городилова М.А., Ушакова Г.А.	Теория вероятностей и математическая статистика: метод. пособие по выполнению контрольных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.10	Костина Г.В., Марченко Л.В.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: Учеб. пособие для техн. спец. вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		
Э2	Электронная научная система "Книгафонд"		
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380			
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС			
Kaspersky Endpoint Security 8			
Microsoft Office Professional 2007			
Foxit Reader			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Справочно-правовая система "Гарант"			
<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	
(ПримИЖТ) Аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий,	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841)	

Аудитория	Назначение	Оснащение
№ 809 Кабинет высшей математики	групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18
(ПримИЖТ) Аудитория № 809 Кабинет высшей математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18
(ПримИЖТ) Аудитория № 809 Кабинет высшей математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18
(ПримИЖТ) Аудитория № 809 Кабинет высшей математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18
(ПримИЖТ) Аудитория № 809 Кабинет высшей математики	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	Программное обеспечение: Microsoft Windows XP (Сведения об Open License 44290841) Microsoft Office Professional Plus 2007 (Сведения об Open License 66234276); Kaspersky Endpoint Security 8 (№ лицензии 1356-160615-113525-730-94); Foxit Reader . Доска аудиторная; компьютер Intel Core i3-3240 CPU 3.40GHz/4GB/500GB/ DVD+RW/Монитор Philips 223v5 (21,5") Мультимедиа проектор Epson EB-X18

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса студентам в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе, а также план проведения лекций и практических занятий

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ (таблица приложения), изучать теоретический материал, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на лекционных или практических занятиях.

В процессе обучения студенты должны усвоить научные основы предстоящей деятельности, научиться управлять развитием своего мышления. С этой целью они должны освоить различные алгоритмы мышления. Алгоритмы развития мышления выстраиваются так, чтобы знания (закон, закономерность, определение, вывод, правило и т. д.) могли применяться при выполнении заданий (решении задач). Выделяют следующие способы построения алгоритма:

а) из одного понятия:

- выделить существенные признаки понятия,
- определить взаимосвязь признаков между собой,
- установить последовательность наложения признаков на конкретный пример;

б) при комбинировании нескольких понятий:

- построить алгоритмы применения каждого понятия,
- сравнить алгоритмы (выделить общие и специфические признаки),

- определить взаимосвязь признаков между собой,
- установить последовательность наложения признаков на конкретный пример.

Алгоритм проведения анализа:

- 1) выделить в понятии все признаки предмета или явления (физические, химические свойства и отношения);
- 2) определить существенные признаки;
- 3) выделить несущественные признаки.

Алгоритм проведения синтеза:

- 1) определить все признаки, характеризующие предмет или явление;
- 2) выделить из них существенные, принадлежащие предмету или явлению, без которых последнее теряет свой смысл;
- 3) соотнести имеющиеся признаки с признаками известных понятий или ввести новое понятие.

Алгоритм проведения сравнения (сравнительный анализ предполагает проведение анализа каждого понятия и сравнения их между собой):

между собой):

- 1) провести анализ сравниваемых понятий:

- выделить в понятии все признаки предмета или явления (физические, химические свойства и отношения);
- определить существенные признаки;
- выделить не существенные признаки;

- 2) определить существенные и несущественные признаки;

- 3) сделать вывод:

- о полном совпадении понятий (если одинаковы все признаки)
- частичном совпадении понятий (если совпадение признаков частичное);
- несовпадении понятий (если нет одинаковых признаков).

Алгоритм обобщения:

- 1) разложить каждое из понятий на существенные признаки;
- 2) определить общие для всех понятий существенные признаки;
- 3) дать (сформулировать) обобщение на основе этих признаков;
- 4) найти (если существует) обобщающее понятие.

Алгоритм свертывания знаний:

- 1) разложить каждое из понятий на существенные признаки;
- 2) определить общие для понятий существенные признаки – для всех понятий (родовые признаки) – для отдельных групп понятий (видовые признаки);
- 3) дать (сформулировать) обобщение на основе этих признаков;
- 4) найти (если существует) обобщающее понятие;
- 5) определить основные взаимосвязи между понятиями – совпадение, включение, соподчинения, противоположность, противоречие;
- 6) на основе выделенных взаимосвязей представить данную совокупность в виде схемы, графика, рисунка, таблицы.

В результате обучения студенты должны иметь опыт как разработки алгоритма применения знаний, так и способности его применения при выполнении заданий по курсу теории.

Для освоения дисциплины используются лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедиа оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедиа оборудование: проектор, проекционный экран.

В педагогике различают несколько моделей обучения:

1. Пассивная - обучаемый выступает в роли «объекта» обучения (слушает и смотрит);
2. Активная - обучаемый выступает «субъектом» обучения (самостоятельная работа, творческие задания);
3. Интерактивная - взаимодействие. Использование интерактивной модели обучения предусматривают моделирование жизненных ситуаций, использование ролевых игр, совместное решение проблем. Исключается доминирование какого-либо участника учебного процесса или какой-либо идеи. Из объекта воздействия студент становится субъектом взаимодействия, он сам активно участвует в процессе обучения, следуя своим индивидуальным маршрутом. Интерактивные формы обучения:

- \* Деловые и ролевые игры;
- \* Психологические и иные тренинги;
- \* Групповая, научная дискуссия, диспут;
- \* Дебаты;
- \* Кейс-метод;
- \* Метод проектов;
- \* Мозговой штурм;
- \* Портфолио;
- \* Семинар в диалоговом режиме (семинар - диалог);
- \* Разбор конкретных ситуаций;
- \* Метод работы в малых группах (результат работы студенческих исследовательских групп);
- \* Круглые столы;
- \* Вузовские, межвузовские видео – телеконференции;
- \* Проведение форумов;
- \* Компьютерные симуляции;
- \* Компьютерное моделирование и практический анализ результатов;
- \* Презентации на основе современных мультимедиа средств;
- \* Визуализация;
- \* Интерактивные лекции;



- \* Лекция пресс-конференция;
- \* Бинарная лекция (лекция вдвоем);
- \* Лекция с заранее запланированными ошибками;
- \* Проблемная лекция.

В процессе преподавания дисциплины «Математика» могут эффективно применяться следующие интерактивные формы обучения:

1. «Мозговой штурм» – это метод, при котором принимается любой ответ обучающегося на заданный вопрос. Важно не давать оценку высказываемым точкам зрения сразу, а принимать все и записывать мнение каждого на доске или листе бумаги. Участники должны знать, что от них не требуется обоснований или объяснений ответов. «Мозговой штурм» – это простой способ генерирования идей для разрешения проблемы. Во время мозгового штурма участники свободно обмениваются идеями по мере их возникновения, таким образом, что каждый может развивать чужие идеи.
  2. Мини-лекция является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала. Перед объявлением какой-либо информации преподаватель спрашивает, что знают об этом студенты. После предоставления какого-либо утверждения преподаватель предлагает обсудить отношение студентов к этому вопросу.
  3. Лекция-визуализация учит студентов преобразовывать визуальную форму в устную и письменную информацию, формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения. Чтение лекции сводится к связанному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов. Подготовка данной лекции состоит в том, чтобы переконструировать учебную информацию по теме занятия в визуальную форму через технические средства обучения или вручную (схемы, рисунки, чертежи, слайды, модели и т.п.)
  4. Презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, видео, слайдов, компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.
  5. Лекция с заранее запланированными ошибками позволяет развить у обучаемых умение оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.
  6. Коллективные решения творческих задач. Под творческими заданиями понимаются такие учебные задания, которые требуют от обучающихся не простого воспроизводства информации, а творчества, поскольку задания содержат больший или меньший элемент неизвестности и имеют, как правило, несколько подходов.
  7. Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).
- Студентам рекомендуются примерные алгоритмы работы по освоению учебного материала, выносимого на различные виды занятий.

Лекция. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделять внимание написанию конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять основные понятия и теоремы

Практические занятия. Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы с примерами решения задач, решение задач по алгоритму, выполнение контрольных работ.

Самостоятельная работа. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в каждой теме. Составление конспекта и плана ответов на контрольные вопросы, самостоятельное решение задач.

Подготовка к экзамену (зачету). При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы.

Лекция. Уделять внимание написанию конспекта лекции. Кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Выделять основные понятия и теоремы, их практические приложения. Обозначать вопросы, вызывающие трудности. Пытаться самостоятельно ответить на них, изучая соответствующую учебно-методическую литературу, в том числе и рекомендуемую преподавателем. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации, практическом занятии.

Практические занятия. Проработка рабочей программы с вниманием на приложения изученного теоретического материала к решению конкретных задач. Обращать особое внимание алгоритмам решения конкретных задач, возможным практическим приложениям теоретического материала.

Самостоятельная работа. Самостоятельное изучение теоретического материала по литературе, в том числе и рекомендованной преподавателем. Самостоятельное решение задач и упражнений на соответствующие темы курса математики. Выполнение контрольных работ.

Подготовка к экзамену (зачету). При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендованную литературу, образовательные интернет-ресурсы.

**Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)**

**Направление подготовки / специальность:** 23.05.05. Системы обеспечения движения поездов  
**Профиль / специализация:** Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте, Электроснабжение железных дорог, Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

**Дисциплина:** Высшая математика  
**Формируемые компетенции:** ОПК-1

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно- программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Хорошо

Высокий уровень	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;</li> <li>-умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой;</li> <li>-ознакомился с дополнительной литературой;</li> <li>-усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии;</li> <li>-проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.</li> </ul>	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам.

Примерный перечень вопросов к экзамену. 1 курс

Компетенция ОПК-1:

1. Понятие системы координат на плоскости и в пространстве.
2. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой.
3. Угол между прямыми.
4. Взаимное расположение прямых на плоскости.
5. Кривые второго порядка: определение, классификация.
6. Эллипс.
7. Окружность.
8. Гипербола.
9. Парабола.
10. Матрицы, виды матриц, действия с ними.
11. Определитель квадратной матрицы, его свойства и вычисления.
12. Миноры и алгебраические дополнения элементов матрицы. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу.
13. Обратная матрица и способы её составления.
14. Понятие ранга матрицы, способы его вычисления.
15. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения (Крамера, Гаусса, матричный).
16. Вектор. Линейные операции с векторами и их свойства.
17. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их геометрические приложения.
18. Плоскость и прямая на плоскости и в пространстве. Различные уравнения плоскости и прямой, угол между ними, их взаимное расположение.
19. Функция, способы задания и свойства.
20. Основные элементарные функции.
21. Основные теоремы о пределах.
22. Предел функции на бесконечности.
23. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства и взаимосвязь.
24. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.
25. Непрерывность функции в точке.
26. Непрерывность основных элементарных функций.
27. Точки разрыва и их классификация.
28. Производная функции в точке и её геометрический смысл. Касательная к кривой  $y = f(x)$  и её уравнение в точке  $x_0$ . Физический смысл производной.
29. Связь непрерывности и дифференцируемости функции в точке. Приведите примеры дифференцируемых функций. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.
30. Порядок вычисления производной функции по определению на языке «приращения».
31. Правила дифференцирования функций. Правило дифференцирования сложной функции.
32. Производная показательной и логарифмической функции.
33. Производная степенной и степенно-показательной функции.
34. Теорема о дифференцировании обратной функции. Производная тригонометрических и обратным им функций.
35. Дифференциал функции. Свойства дифференциала функции. Инвариантность формы дифференциала. Понятие о дифференциалах высших порядков.
36. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа).
37. Правило Лопиталя и его применение.
38. Возрастающая и убывающая функция. Необходимое и достаточное условие монотонности функции на промежутке.
39. Точки максимума и точки минимума функции. Экстремумы функции. Локальный минимум (максимум) и глобальный минимум (максимум) функции.
40. Необходимое условие экстремума функции. Первое и второе достаточное условие экстремума функции. Порядок нахождения экстремума функции.
41. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
42. Выпуклая и вогнутая функция. Достаточный признак выпуклости функции.
43. Необходимое и достаточное условие перегиба графика функции. Порядок исследования функции на выпуклость.
44. Асимптоты графика функции. Условие существования вертикальных, горизонтальных и наклонных асимптот функции.
45. Общая схема исследования функций и построения их графиков.

46. Первообразная и неопределённый интеграл. Геометрический смысл неопределённого интеграла. Связь между интегрированием и дифференцированием функции.
47. Арифметические свойства неопределённого интеграла (правила интегрирования).
48. Нахождение неопределённого интеграла методом непосредственного интегрирования, замены переменной и по частям.
49. Нахождение неопределённого интеграла от дробно-рациональной функции, метод неопределённых коэффициентов.
50. Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие предела интегральных сумм. Определение определённого интеграла.
51. Условия существования определённого интеграла. Свойства определённого интеграла.
52. Понятие функции с переменным верхним пределом интегрирования. Свойства функции с переменным верхним пределом интегрирования. Формула Ньютона-Лейбница.
53. Вычисление определённых интегралов заменой переменной и по частям.
54. Геометрические приложения интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения.
55. Несобственные интегралы.
56. Комплексные числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
57. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
58. Решение дифференциального уравнения, общие и частные решения. Задача Коши. Порядок дифференциального уравнения.
59. Дифференциальные уравнения первого порядка. Геометрический смысл решения дифференциального уравнения. Виды дифференциальных уравнений первого порядка.
60. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделёнными и разделяющимися переменными.
61. Однородная функция степени  $k$  и нулевой степени. Однородные дифференциальные уравнения и их решение.
62. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и их решение. Метод Бернулли.
63. Уравнения Бернулли и метод их решения.
64. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка и их решения.
65. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и их решение. Характеристическое уравнение.

Примерный перечень вопросов к экзамену. 2 курс.

Компетенция ОПК-1:

1. Определение функции нескольких переменных.
2. Определение функции двух переменных. Область определения и график функции двух переменных.
3. Частное и полное приращений функции двух переменных.
4. Частные производные функции двух переменных и их геометрический смысл.
5. Полный дифференциал функции двух переменных. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных в точке.
6. Точки экстремума функции двух переменных. Локальный и глобальный экстремум функции  $z = f(x, y)$ .
7. Необходимое условие экстремума функции  $z = f(x, y)$ . Критические точки и седловые точки функции  $z = f(x, y)$ .
8. Достаточное условие экстремума функции  $z = f(x, y)$ .
9. Частные производные второго порядка функции  $z = f(x, y)$ .
10. Исследование функции  $z = f(x, y)$  на экстремум.
11. Задача о вычислении объёма цилиндрического тела. Определение двойного интеграла.
12. Свойства двойного интеграла. Правило вычисления двойного интеграла. Повторные интегралы.
13. Полярные координаты. Связь между полярной и прямоугольной системой координат. Выражение двойного интеграла в полярных координатах. Правило преобразования двойного интеграла к полярным координатам.
14. Определение тройного интеграла. Задача о вычислении массы неоднородного тела.
15. Свойства тройного интеграла.
16. Вычисление тройного интеграла путём сведения его к трёхкратному определённому интегралу.
17. Криволинейные интеграла первого рода. Свойства криволинейных интегралов первого рода.

18. Формулы и правила вычисления криволинейных интегралов первого рода.
19. Криволинейные интегралы второго рода. Свойства криволинейных интегралов второго рода.
20. Формулы и правила вычисления криволинейных интегралов второго рода.
21. Поверхностные интегралы первого рода. Свойства поверхностных интегралов первого рода.
22. Формулы и правила вычисления поверхностных интегралов первого рода.
23. Поверхностные интегралы второго рода. Свойства поверхностных интегралов второго рода.
24. Формулы и правила вычисления поверхностных интегралов второго рода.
25. Скалярные и векторные поля, их виды.
26. Поверхности и линии уровня скалярного поля.
27. Производная по направлению и формулы её вычисления.
28. Градиент скалярного поля и его физический смысл.
29. Свойства градиента и формулы его вычисления.
30. Поток векторного поля, его физический смысл, формулы вычисления.
31. Дивергенция векторного поля и её свойства.
32. Формула Остроградского-Гаусса и физический смысл дивергенции векторного поля.
33. Циркуляция векторного поля и формулы её вычисления.
34. Ротор векторного поля, его физический смысл, свойства и формулы вычисления.
35. Формула Стокса и область её применения.
36. Соленоидальные, потенциальные и гармонические поля.
37. Числовой ряд. Частичная сумма ряда. Предел частичных сумм ряда. Свойства сходящихся рядов.
38. Необходимый признак сходимости рядов и его следствие.
39. Первый достаточный признак сходимости положительных рядов (признак сравнения). «Эталонные» ряды. Правило применения достаточного признака сходимости положительных рядов.
40. Второй достаточный признак сходимости положительных рядов (второй признак сравнения или предельный признак сравнения). Правило применения предельного признака сравнения.
41. Признак Даламбера для исследования сходимости числовых рядов.
42. Радикальный и интегральный признак сходимости положительных рядов (признаки Коши).
43. Знакопеременные ряды. Признак сходимости знакопеременных рядов (признак Лейбница).
44. Знакопеременные ряды. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов.
45. Абсолютно и условно сходящиеся ряды и их свойства.
46. Функциональные ряды. Точка и область сходимости функционального ряда. Частичная сумма функционального ряда.
47. Определение степенного ряда. Область сходимости и радиус сходимости степенного ряда.
48. Сходимость степенного ряда. Теорема Абеля.
49. Свойства степенных рядов.
50. Случайное событие, испытание. Виды событий (достоверное, невозможное, случайное; совместные, несовместные, равновозможные, полная группа событий).
51. Вероятность события. Частота события. Классическое определение вероятности события.
52. Свойства вероятности события. Следствия из свойств вероятности события.
53. Статистическое определение вероятности события. Применимость её к определённому виду событий. Свойства.
54. Геометрическое определение вероятности события.
55. Формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
56. Алгебра событий: сумма, произведение и разность двух или нескольких событий. Противоположные события. Геометрическая интерпретация. Свойства операций над событиями.
57. Сложение вероятностей несовместных событий. Сумма вероятностей событий, образующих полную группу. Сумма вероятностей противоположных событий.
58. Безусловная и условная вероятность. Вероятность совместного появления двух и более событий.
59. Независимые события, попарно независимые, события, независимые в совокупности.
60. Вероятность появления двух и более независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события, независимого в совокупности.
61. Совместные события. Вероятность появления хотя бы одного из двух совместных событий.
62. Формула полной вероятности событий. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
63. События, независимые относительно события А. Сложные и простые события. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
64. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.

65. Вероятность отклонения относительной частоты появления события от постоянной вероятности этого события в независимых испытаниях.
66. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Бинарное (альтернативное) распределение дискретной случайной величины.
67. Биномиальное распределение дискретной случайной величины.
68. Распределение Пуассона.
69. Простейший поток событий.
70. Геометрическое распределение дискретной случайной величины.
71. Математическое ожидание дискретной случайной величины, её свойства и вероятностный смысл.
72. Математическое ожидание бинарного, биномиального, пуассоновского и геометрического распределения дискретной случайной величины.
73. Отклонение случайной величины от математического ожидания. Математическое ожидание отклонения.
74. Дисперсия. Свойства дисперсии. Формулы вычисления дисперсии.
75. Дисперсия бинарного, биномиального, пуассоновского и геометрического распределения дискретной случайной величины.
76. Среднее квадратичное отклонение. Среднее квадратичное отклонение суммы взаимно независимых случайных величин.
77. Среднее арифметическое одинаково распределённых взаимно независимых случайных величин. Числовые характеристики среднего арифметического отклонения случайных величин.
78. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Сущность и значение теоремы Чебышева для практики.
79. Теорема Бернулли и её вероятностный смысл.
80. Непрерывная случайная величина и функция её распределения (определение).
81. Свойства функции распределения и следствия из этих свойств.
82. График функции распределения и его исследование.
83. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины (определение, теорема). Свойства плотности распределения.
84. Числовые характеристики непрерывных случайных величин и их свойства.
85. Равномерное распределение вероятностей непрерывных случайных величин (определение, формула вычисления, график).
86. Числовые характеристики равномерно распределённой непрерывной случайной величины.
87. Нормальное распределение вероятностей непрерывных случайных величин (определение, формулы вычисления, график).
88. Правило «трёх сигм». Мода и медиана нормального распределения.
89. Экспоненциальное распределение вероятностей непрерывных случайных величин (определение, формулы вычисления, график).
90. Числовые характеристики показательного распределения.
91. Функция надёжности (определение, формулы вычисления).
92. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Объём совокупности. Повторная и бесповторная выборка. Репрезентативная выборка.
93. Варианты. Вариационный ряд. Частота и относительная частота количественного признака. Свойства частот. Статистическое распределение выборки.
94. Эмпирическая и теоретическая функция распределения. Полигон и гистограмма частот.
95. Требования к статистической оценке параметров распределения. Смещённая и несмещённая оценки. Эффективные и состоятельные оценки и их свойства.
96. Генеральная средняя и выборочная средняя.
97. Генеральная дисперсия и выборочная дисперсия. Исправленная дисперсия.
98. Точечные и интервальные оценки. Точность и надёжность оценки. Доверительный интервал с заданной надёжностью.
99. Доверительный интервал для оценки математического ожидания при известном среднем квадратическом отклонении. Классическая точность оценки.

Образец экзаменационного билета

1-2 курс



ДВГУПС ПримИЖТ		
<p>«Рассмотрено предметно-методической комиссией» «__»____20__ г. Председатель _____/Шестернина В.В.</p> <p>1 курс 20_/20_ уч.г. Экзаменатор доцент Квашко Л.П.</p>	<p>Экзаменационный билет № 2 по дисциплине «Математика» для специальности/ направления подготовки <u>23.05.05 «Системы обеспече- ния движения поездов»</u></p>	<p>«Утверждаю» Зам. директора по УР</p> <hr/> <p>Мелешко Л.А.</p> <p>«__»____20__ г.</p>
<p>1. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. ОПК-1</p>		
<p>2. Найти область определения функции:</p>		
<p>а) <math>y = \sqrt{4 - x^2} + \frac{1}{x}</math>; б) <math>y = \lg(3x - 1) + 2\lg(x + 1)</math>; в) <math>y = \frac{2x^2+3}{x-\sqrt{x^2-4}}</math>. ОПК-1</p>		
<p>3. Найти пределы функций <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3+7x^2-2}{6x^3-4x+3}</math>; <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sqrt{10+x}-\sqrt{10-x}}</math> ОПК-1</p>		

ДВГУПС ПримИЖТ		
<p>«Рассмотрено предметно-методической комиссией» «__»____20__ г. Председатель _____/Шестернина В.В.</p> <p>2 курс 20_/20_ уч.г.</p> <p>Экзаменатор доцент Квашко Л.П.</p>	<p>Экзаменационный билет № 3 по дисциплине «Математика» для специальности/ направле- ния подготовки <u>23.05.05 «Си- стемы обеспечения движения поездов»</u></p>	<p>«Утверждаю» Зам. директора по УР</p> <hr/> <p>Мелешко Л.А.</p> <p>«__»____20__ г.</p>
<p>1. Свойства вероятности события. Следствия из свойств вероятности события. ОПК-1</p>		
<p>2. Среднее квадратичное отклонение. Среднее квадратичное отклонение суммы взаимно независимых случайных величин. ОПК-1</p>		
<p>3. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что <math> X - M(X)  \leq 0,1</math>, если <math>D(X)=0,001</math>. ОПК-1</p>		

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

#### 3.1. Примерные задания теста

##### Задание 1. (ОПК-1)

Укажите значение определителя.

Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$  равен:

##### Задание 2. (ОПК-1)

Матрица  $C=AB$ . Зная размерность матриц  $A$  и  $B$ , укажите размерность матрицы  $C$ .

$$A_{2 \times 2} \cdot B_{2 \times 3} \qquad C_{2 \times 3}$$

$$A_{3 \times 4} \cdot B_{4 \times 2} \qquad C_{3 \times 2}$$

$$A_{2 \times 3} \cdot B_{3 \times 2} \qquad C_{2 \times 2}$$

$$A_{3 \times 2} \cdot B_{2 \times 3} \qquad C_{3 \times 3}$$

$$A_{3 \times 2} \cdot B_{3 \times 2}$$

##### Задание 3. (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Решением системы  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$  является тройка чисел:

(2,1,0)

(-1,1,3)

(1,1,1)

##### Задание 4. (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Найти четвертую производную для функции и  $y = 5x^4 + 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1$ .

5!

120

0

4!

24

##### Задание 5. (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Найти точку максимума функции  $y = x^3 + 3x^2 - 4$ .

-2

0

1

2

-1

##### Задание 6. (ОПК-1)

Соответствие между интегралами и их первообразными:

$$\int \frac{x}{x+1} dx \qquad x - \ln|x+1| + c$$

$$\int \frac{x}{x^2-1} dx \qquad \frac{1}{2} \ln|x^2-1| + c$$

$$\int \frac{x^2+1}{x} dx$$

$$\frac{x^2}{2} + \ln|x| + c$$

$$\int \frac{dx}{x^2-1}$$

$$\frac{1}{2} \ln|x-1| - \frac{1}{2} \ln|x+1| + c$$

$$\frac{1}{2} \ln|x| - \frac{1}{2} \ln|x+1| + c$$

**Задание 7.** (ОПК-1)

Выберите верные варианты ответа.

Интегралы, "берущиеся" по частям:

$\int x \ln x dx$

$\int x \arctg x dx$

$\int (x+1)e^{2x+3} dx$

$\int \frac{\arctg x}{1+x^2} dx$

$\int \sqrt{2x+1} dx$

$\int (x+1)\cos(x^2+2) dx$

**Задание 8.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

В неопределенном интеграле  $\int \frac{\sqrt{1+2\ln x}}{x} dx$  введена новая переменная  $t = 1 + 2\ln x$ .

Тогда интеграл принимает вид:

$2 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$

$2 \int \sqrt{t} dt$

$\frac{1}{2} \int \sqrt{t} dt$

$\int \sqrt{t} dt$

**Задание 9.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Пусть  $u = u(x)$  и  $v = v(x)$ , тогда формула интегрирования по частям имеет вид:

$\int u dv = u dv - \int v du$

$\int u dv = uv - \int v du$

$\int u dv = uv + \int v du$

$\int v du = uv + \int u dv$

$\int u dv = u du - \int v dv$

**Задание 10.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Интеграл  $\int (x+1)\sin(2x-5)dx$  равен:

- $-\frac{1}{2}(x+1)\cos(2x-5) + \frac{1}{4}\sin(2x-5) + C$
- $\left(\frac{x^2}{2} + x\right)\sin(2x-5) - \frac{1}{4}\cos(2x-5) + C$
- $-\frac{1}{2}\cos(2x-5) + \frac{1}{4}(x+1)\sin(2x-5) + C$
- $-2(x+1)\cos(2x-5) + 4\sin(2x-5) + C$

**Задание 11.** (ОПК-1)

Выберите верные варианты ответа.

Определенный интеграл обладает свойствами:

- $\int_a^a f(x)dx = 0$
- $\int_a^b f(x)dx = \int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx, \quad a < c < b$
- $\int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx$
- $\int_a^b f(x)dx = f(b) - f(a)$

**Задание 12.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

При вычислении частной производной функции  $z=f(x,y)$  по переменной  $y$  мы фиксируем:

- переменную  $y$
- переменную  $x$
- переменные  $x$  и  $y$
- переменную  $z$

**Задание 13.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Частная производная  $u'_x$  функции  $u = x^2 - 3xy + y^3$  имеет вид:

- $u'_x = 2x - 3y + y^2$
- $u'_x = 2x - 3xy$
- $u'_x = 3y^2 - 3x + 2y$
- $u'_x = 2x - 3y$

**Задание 14.** (ОПК-1)

Соответствие между комплексным выражением и его значением, если  $z = -3+4i$ :

- 3  $\text{Re}z$
- 4  $\text{Im}z$
- 5  $|z|$
- 3-4i  $\bar{z}$

$$\frac{|\operatorname{Re} z|}{|\operatorname{Im} z|}$$

**Задание 15.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Если  $z = -1 + i$ , то  $\arg z$  равен:

- $\frac{3}{4}\pi$
- $-\frac{\pi}{4}$
- $\frac{3}{4}\pi + 2k\pi$
- $-\frac{3}{4}\pi$

**Задание 16.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Для функции  $\omega = (z - i)\operatorname{Re} z$  указать  $\operatorname{Re} \omega$ ,  $\operatorname{Im} \omega$ :

- $x^2, (y - 1)x$
- $x^2, (y - 1)$
- $x^2, -y$
- $xy, ixy$

**Задание 17.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Если  $z = \frac{1 - 2i}{i^2}$ , то  $\operatorname{Re} z$  равна:

- 1
- 1
- 2
- 2

**Задание 18.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Если  $z = \frac{2i^2}{1 - i}$ , то  $\operatorname{Im} z$  равна:

- 1
- 1
- 2
- 2

**Задание 19.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Условия Коши-Римана для функции  $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ :

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}; \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial x}; \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial y}$

$\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial y}; \frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{\partial v}{\partial x}$

$\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}; \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial x}$

**Задание 12.** (ОПК-1)

Выберите верные варианты ответа.

Особые точки функции  $f(z) = \frac{z}{z^2 + 4}$ :

- 2i
- 2i
- 2
- 2
- нет особых точек

**Задание 21.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Дифференциальное уравнение  $y' - \frac{2y}{x} = x^2 + 1$  является:

- линейным неоднородным дифференциальным уравнением
- уравнением Бернулли
- однородным дифференциальным уравнением
- дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными

**Задание 22.** (ОПК-1)

Соответствие между порядком дифференциального уравнения и уравнением:

ДУ третьего порядка

$$y' + 2y''' = 8x$$

ДУ первого порядка

$$y + (y')^3 = 2x^2$$

ДУ второго порядка

$$xd^2y - 3ydx^2 = 0$$

$$y^2 + \frac{2y}{x^3} = 2x^2$$

**Задание 23.** (ОПК-1)

Последовательность решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами:

- 1: Составляем характеристическое уравнение  $k^2 + a_1k + a_2 = 0$ .
- 2: Решаем полученное квадратное уравнение.
- 3: В зависимости от корней уравнения находим частные решения уравнения.
- 4: Находим решение ЛОДУ второго порядка в виде  $y = C_1y_1 + C_2y_2$ .

**Задание 24.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Общее решение ЛОДУ второго порядка  $y'' - 4y' + 4y = 0$  имеет вид:

- $y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x}$
- $y = C_1 + C_2xe^{2x}$

- $y = C_1 + C_2 e^{2x}$
- $y = C_1 x + C_2 e^{2x}$
- $y = (C_1 + C_2 x) e^{4x}$

**Задание 25.** (ОПК-1)

Укажите значение предела.

Если ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  сходится, то  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \underline{\hspace{2cm}}$ .

*Правильные варианты ответа:* 0; нулю; ноль;

**Задание 26.** (ОПК-1)

Выберите верный вариант ответа.

Сходящиеся ряды:

- $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{3n+1}{n} \right)^n$
- $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n}{3n+1} \right)^n$
- $\sum_{n=1}^{\infty} 2^n$
- $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^n}$

**Задание 27.** (ОПК-1)

Соответствие между случайными событиями и типом этих событий в испытании: подбрасывается игральная кость

Достоверное событие	Выпало не более 6 очков
Невозможное событие	Выпало больше 6 очков
	Выпало 3 очка
	Выпало не менее 6 очков

**Задание 28.** (ОПК-1)

Соответствие между случайными событиями и их вероятностями в испытании: из урны в которой 4 черных и 6 белых шаров вынимают два шара.

Оба шара белые	1/3
Один белый шар и один черный	8/15
Оба шара черные	2/15
	4/15

**Задание 29.** (ОПК-1)

Вставить пропущенное число

Число, определяющее вероятность достоверного события равно  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

*Правильные варианты ответа:* 1;

**Задание 30.** (ОПК-1)

Выбрать правильный ответ

Если  $P(A)=0,65$ , то вероятность противоположного события равна:

- 0.35
- 0.5
- 0.65
- 1

**Задание 31.** (ОПК-1)

Выбрать правильный ответ

Вероятность события  $A =$  "шар цветной" в испытании: из урны, в которой 5 красных, 4 синих и 6 белых шаров, наудачу берут один шар равна:

- 3/5
- 4/45

- 2/5
- 2/15

**Задание 32.** (ОПК-1)

Выбрать правильный ответ

Функция распределения Д.С.В. имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ 0.3, & 1 < x \leq 2 \\ 0.7, & 2 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Тогда вероятность  $P(2 \leq X \leq 4)$  равна:

- 0.7
- 0.4
- 0.3
- 1

**Задание 33.** (ОПК-1)

Соответствие между законом распределения Н.С.В. и формулой ее функции плотности распределения

$$f(x) = \frac{1}{b-a}, \quad a \leq x \leq b$$

Равномерный закон распределения

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}, \quad x \geq 0, \lambda > 0$$

Показательный закон распределения

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a)^2/2\sigma^2}$$

Нормальный закон распределения

$$f(x) = \frac{x-a}{b-a}, \quad a \leq x \leq b$$

**Задание 34.** (ОПК-1)

Соответствие между параметрами генеральной совокупности и их несмещенными точечными оценками

$M(X)$	$\bar{x}$
$D(X)$	$S^2$
$\sigma(X)$	$S$
	$D_s$

**Задание 35.** (ОПК-1)

Выбрать правильный ответ

Дано эмпирическое распределение выборки

$x_i$ :	-2	0	2
$n_i$ :	10	20	20

Тогда  $\bar{x}$  равно:

- 2/5
- 2/3
- 1/5
- 0

**Задание 36.** (ОПК-1)

Выбрать правильный ответ

Дано эмпирическое распределение выборки

$x_i$ :	-2	0	2
$n_i$ :	10	20	20

Тогда  $D_s$  равно:

- 56/25
- 12/5
- 64/25
- 2



Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

3.2. Соответствие между бальной и рейтинговой системами оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место незначительные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.