


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный государственный университет путей сообщения»
(ДВГУПС)
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта
(ХТЖТ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ПО и СП – директор ХТЖТ

 / А.Н. Ганус

«19» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ЕН.01 Прикладная математика
для специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Профиль: технологический

Составитель: преподаватель Косова Е.В.

Обсуждена на заседании ПЦК Математические и естественнонаучные дисциплины

Протокол от « 26 » мая 2023 г. № 9

Методист  / Балаганская Н.В.

г. Хабаровск

2023 г.

Рабочая программа дисциплины ЕН.01 Прикладная математика
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и
науки Российской Федерации от 13.08.2014 №1002(с изменениями и дополнениями)

Квалификация **Техник**

Форма обучения **Заочная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В ЧАСАХ С УКАЗАНИЕМ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ И
МАКСИМАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость 103

Часов по учебному плану 103 Вид контроля в семестрах:
Другие формы промежуточной аттестации (семестр): 2

Распределение часов дисциплины (МДК, ПМ) по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2				Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Неделя	35 (1/3)					
Лекции, уроки	8	8			8	8
Практические занятия	6	6			6	6
Лабораторные занятия						
Семинарские занятия						
Курсовое проектирование						
Промежуточная аттестация						
Индивидуальный проект						
Самостоятельная работа	89	89			89	89
Консультации						
Итого	103	103			103	103

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)	
1.1	Линейная алгебра: Матрицы и определители. Системы линейных уравнений. Комплексные числа: Три формы комплексного числа. Математический анализ. Дифференциальное исчисление. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения. Ряды. Приближенные вычисления. Основные численные методы: Численное интегрирование. Численное дифференцирование. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Основы дискретной математики: Основы теории множеств. Основы теории графов. Основы теории вероятности и математической статистики: Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Случайная величина, ее функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	ЕН. 01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	ПД.1 Математика
2.1.2	ПД.2 Информатика
2.1.3	Дисциплина изучается в 3 семестре 2 курса
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (МДК, ПМ) необходимо как предшествующее:
2.2.1	ЕН. 02 Информатика
2.2.2	ОП.06 Основы алгоритмизации и программирования
2.2.3	УП.01.01 Учебная практика (геодезическая)
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МДК, ПМ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информации-	
Знания -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; -приемы структурирования информации; -формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; -порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; -структуру плана для решения задач;	
Умения: -определять задачи для поиска информации; -определять необходимые источники информации; -планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; -выделять наиболее значимое в перечне информации; -оценивать практическую значимость результатов поиска; -оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; -использовать современное программное обеспечение; -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач,;	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	
Знания: -содержание актуальной нормативно-правовой документации; -современная научная и профессиональная терминология; -возможные траектории профессионального развития и самообразования; -основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; -правила разработки бизнес-планов; -порядок выстраивания презентации; -кредитные банковские продукты	

<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; -применять современную научную профессиональную терминологию; -определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; -выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; -презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; -оформлять бизнес-план; -рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; -определять инвестиционную привлекательность -коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; -презентовать бизнес-идею -определять источники финансирования.
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; -основы проектной деятельности
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -организовывать работу коллектива и команды; -взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	<ul style="list-style-type: none"> -номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; -приемы структурирования информации; -формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; -порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств; -структуру плана для решения задач; -содержание актуальной нормативно-правовой документации; -современная научная и профессиональная терминология; -возможные траектории профессионального развития и самообразования; -основы предпринимательской деятельности; основы финансовой грамотности; -правила разработки бизнес-планов; -порядок выстраивания презентации; -кредитные банковские продукты -психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; -основы проектной деятельности
3.2	Уметь:

- | | |
|-------|--|
| 3.2.1 | <ul style="list-style-type: none">-определять задачи для поиска информации;-определять необходимые источники информации;-планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;-выделять наиболее значимое в перечне информации;-оценивать практическую значимость результатов поиска;-оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;-использовать современное программное обеспечение;-использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач;-определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;-применять современную научную профессиональную терминологию;-определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;-выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;-презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;-оформлять бизнес-план;-рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;-определять инвестиционную привлекательность -коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;-презентовать бизнес-идею-определять источники финансирования.-организовывать работу коллектива и команды;-взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности |
|-------|--|

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
Раздел 1. Лекции						
1.1	Линейная алгебра: матрицы и определители. Системы линейных уравнений	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3, Э2, Э3, Л3.1	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии
2.1	Комплексные числа. Три формы комплексного числа	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии
3.1	Математический анализ: функции одной переменной. Предел и непрерывность функции. Дифференциальное исчисление	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение
3.3	Интегральное исчисление	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии
3.5	Дифференциальные уравнения	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии
3.7	Ряды	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии
4.1	Приближенные вычисления. Основные численные методы: численное интегрирование, дифференцирование, решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии
5.1	Основы дискретной математики: основы теории множеств, основы теории графов	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии
Раздел 2 Практические работы						
1.2	Линейная алгебра: ПР №1 «Системы линейных уравнений».	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.2, Л2.3, Э2, Э3, Л3.1	Ситуационный анализ. Запись лекции на уроке, наблюдение, элементы дискуссии
3.2	ПР №2 «Математический анализ: «Дифференциальное исчисление»	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Практическая работа, наблюдение, элементы дискуссии
3.4	ПР №2 «Математический анализ: «Интегральное исчисление»	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Практическая работа, наблюдение, элементы дискуссии
3.6	ПР №3 «Дифференциальные уравнения»	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Практическая работа, наблюдение, элементы дискуссии

3.8	ПР №4«Ряды»	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1 Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Практическая работа, наблюдение, элементы дискуссии
6.1	ПР №12. Основы теории вероятности и математической статистики «Вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Случайная величина, ее функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины»	2	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3 Э1, Э2, Э3	Ситуационный анализ. Практическая работа, наблюдение, элементы дискуссии
Раздел 5 Самостоятельная работа						
	Линейная алгебра: матрицы и определители	2	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Системы линейных уравнений	2	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Комплексные числа	2	5	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Три формы комплексного числа	2	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Математический анализ: функции одной переменной. Предел и непрерывность функции	2	3	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Дифференциальное исчисление	2	10	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Интегральное исчисление	2	10	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Дифференциальные уравнения	2	9	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Ряды	2	9	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Приближенные вычисления	2	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Основные численные методы: численное интегрирование	2	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-

	Численное дифференцирование	2	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Основы дискретной математики: основы теории множеств	2	2	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Основы теории графов	2	3	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Основы теории вероятности и математической статистики: вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей	2	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Случайная величина, ее функция распределения	2	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины	2	4	ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
Раздел 4 Контроль						
	Другие формы промежуточной аттестации	2		ОК 02, ОК 03, ОК 04	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л3.1, Э1, Э2, Э3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК,

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Баврин, И. И	Математика для технических колледжей и техникумов: учебник и практикум для СПО	М.: Издательство Юрайт, 2017
Л1.2	Спирина М.С. Спирин П.А.	Дискретная математика	М.: Академия, 2012
Л1.3	Григорьев В.П.. Дубинский Ю.А.	Элементы высшей математики: учебник для СПО.- 2-е издание	М.: Академия, 2018

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (МДК, ПМ)

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Балдин К. В	Высшая математика: учебник	М.: Флинта: НОУ ВПО «МПСи», 2010
Л2.2	Григорьев В.П.	Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для студ. учреждений СПО	М.: Академия, 2014

Л2.3	Зельдович Я. Б	Высшая математика для начинающих и ее приложения к физике	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010
6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине			
(МДК - ПМ)			
	Авторы-составители	Заглавие	Издательство
Л3.1	Гусев А.П.	Методические указания по выполнению практических работ к разделу «линейная алгебра» по дисциплинам «математика», «прикладная математика»	Хабаровск ДВГУПС, факультет ФСПО-ХТЖТ. 2018
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (МДК, ПМ)			
Э1	Университетская библиотека online		http://biblioclub.ru/
Э2	Электронная библиотека "Лань»		http://e.lanbook.com
Э3	Электронная библиотека eLIBRARY.ru		http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (МДК, ПМ), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
Win XP, 7			
DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220			
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows - 356-160615-113525-730-94			
Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от 15.07.2019)			
Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special			
Права на ПО NetPolice School для Traffic Inspector Unlimited			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			
1. Профессиональная база данных, информационно-справочная система Гарант - http://www.garant.ru			
2. Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru			

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
505	Учебная аудитория для проведения, теоретических занятий (уроков), практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели, раздаточный материал, учебная литература, плакаты
229	Учебная аудитория для проведения, теоретических занятий (уроков), текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс.	Комплект мебели. Технические средства обучения: ПК, мультимедийное оборудование. Win XP, 7 DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220 , Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94, Права на ПО NetPolice School для Traffic Inspector Unlimited, Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ		

Для формирования практических навыков по дисциплине обучающимся необходимо решать большое количество задач. Этот процесс выявляет умение студентов работать с литературой, применять на практике теоретические знания, грамотно и логично излагать свои мысли.

При решении задач следует придерживаться следующих рекомендаций:

1. Внимательно изучите цель, поставленную в задаче, выясните, какие теоретические положения связаны с данной задачей в целом или с некоторыми элементами.
2. Не следует приступать к решению задачи, не обдумав условия и не найдя плана решения.
3. Попробуйте соотнести данную задачу к какому-либо типу задач, способ решения которых вам известен.
4. Если не видно сразу хода решения, то последовательно отвечайте на вопросы: что дано; что нужно найти; достаточно ли данных, чтобы найти неизвестное.
5. Попробуйте разделить данную задачу на серию вспомогательных, последовательное решение которых может составить решение данной задачи.
6. Найдя план решения, выполните его, убедитесь в рациональности решения, произведите проверку решения данной задачи.
7. Если решить задачу не удастся, найдите в учебной литературе уже решенную задачу, похожую на данную, изучите внимательно ее решение и постарайтесь извлечь из него пользу для решения своей задачи.

При решении задач следует обосновывать каждый шаг решения, исходя из теоретических основ курса. Решение должно быть доведено до окончательного ответа

Критерии оценивания задач:

«отлично» – работа выполнена в полном объеме и без замечаний.

«хорошо» – работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

«удовлетворительно» – работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка.

**Оценочные материалы при формировании рабочей программы
дисциплины ЕН.01 Математика**

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций ОК 02, ОК 03, ОК 04

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

1.2. Шкалы оценивания компетенций ОК 02, ОК 03, ОК 04 при сдаче других форм промежуточной аттестации

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 объёме, 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	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;	Отлично

	<ul style="list-style-type: none"> -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала. 	
--	--	--

1.3. Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом Ихрешения.	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 егоконсультативной 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 к другим формам промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.01 Прикладная математика

Компетенции ОК 02, ОК 03, ОК 04

Линейная алгебра

Вопросы по теме: Матрицы и определители

1. Что называется матрицей размерности $m \times n$, квадратной матрицы, единичной матрицы?
2. Что называется главной диагональю матрицы?
3. Что называется суммой матриц?
4. Что называется произведением матрицы на число?
5. Как найти произведение двух матриц?
6. Сформулировать понятие определителя квадратной матрицы
7. Как вычислить определитель третьего порядка?
8. Перечислите свойства определителей.
9. Сформулируйте теорему Крамера.
10. Сформулировать основную идею метода Гаусса решения систем линейных уравнений.

Комплексные числа

Вопросы по теме: Комплексные числа

1. Что называется комплексным числом?
2. Как записать комплексное число в алгебраической форме?
3. Что называется действительной и мнимой частями комплексного числа?
4. Какие числа называются чисто мнимыми?
5. В каком случае два комплексных числа называются сопряженными?
6. Какие операции вводятся на множестве комплексных чисел?
7. По каким правилам производятся арифметические действия над комплексными числами?
8. Как записать комплексное число в тригонометрической форме и показательной формах?
9. Дать понятие модуля и аргумента комплексного числа.
10. Как изображаются на плоскости комплексные числа в тригонометрической форме?

Математический анализ

Вопросы по теме «Дифференциальное и интегральное исчисление»

1. Определение предела функции,
2. Основные свойства пределов
3. Правила раскрытия неопределенностей $\frac{\infty}{\infty}$, $\frac{0}{0}$
4. Вычислить предел функции по заданию преподавателя.
5. Дайте определение производной функции.
6. Таблица производных основных элементарных функций.
7. Перечислите правила нахождения производной функции.
8. Дайте определение сложной функции.
9. В чем заключается геометрический смысл производной?
10. В чем заключается механический смысл второй производной
11. Что называется первообразной?
12. Что называется неопределенным интегралом?
13. Какие свойства неопределенного интеграла вы знаете?
14. Какие методы интегрирования вы знаете?
15. В чем заключается суть формулы Ньютона-Лейбница?
16. Дайте определение определенного интеграла.
17. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
18. Как с помощью определенного интеграла вычислить площадь плоской геометрической фигуры?

Вопросы по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

1. Какое уравнение называется дифференциальным? Приведите примеры.
2. Какая функция называется решением дифференциального уравнения?
3. Какое решение дифференциального уравнения называется общим и какое – частным?
4. Что такое порядок дифференциального уравнения и как его определить?
5. Сколько постоянных интегрирования имеет общее решение дифференциального уравнения первого

порядка? Второго порядка? Третьего порядка?

6. Как проверить, правильно ли найдено решение дифференциального уравнения или нет?
7. Назовите известные вам типы дифференциальных уравнений.
8. В чем заключается Задача Коши?
9. Какой вид имеет простейшее дифференциальное уравнение второго порядка?
10. Что такое характеристическое уравнение?
11. Назовите виды общего решения линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Вопросы по теме «Ряды»

1. Дайте определение числового ряда?
 2. Сформулировать понятие суммы ряда и его сходимости?
 3. Какие признаки сходимости числового ряда вы знаете?
 4. Расскажите признак сходимости числового ряда по Даламберу.
 5. Выяснить сходимость числового ряда по заданию преподавателя.
 6. Дайте определение степенного ряда, его радиуса сходимости и области сходимости?
 7. Найти радиус сходимости степенного ряда по заданию преподавателя.
 8. Как разложить функцию в степенной ряд?
- Степенные ряды Маклорена. Привести пример.

Основные численные методы

Вопросы по теме «Численное интегрирование»

1. В чем заключается суть метода прямоугольников?
2. В чем заключается метод трапеций?
3. В чем заключается метод Симпсона?
4. Какой из методов является наиболее точным?

Вопросы по теме «Численное дифференцирование»

5. Запишите интерполяционную формулу Ньютона.

Вопросы по теме «Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений»

6. В чем заключается метод Эйлера?

Основы дискретной математики

Вопросы по теме: «Основы теории множеств»

1. Объясните, что такое множество; элемент множества?
2. Приведите примеры конечного и бесконечного множества.
3. Что называется порядком множества?
4. Какие операции выполняются над множествами?
5. Дайте определение понятия «пересечения множеств». Приведите примеры.
6. Дайте определение понятия «объединения множеств». Приведите примеры.
7. Дайте определение понятия «разность множеств». Приведите примеры.
8. Дайте определение понятия «дополнения одного множества до другого». Приведите примеры дополнений множеств.
9. Приведите примеры отношений.

Вопросы по теме «Основы теории графов»

10. Дайте определение графа.
11. Назовите элементы графа.
12. Назовите виды графов.

«Основы теории вероятностей и математической статистики»

Вопросы по теме «Основы комбинаторики»

1. Что называется n – факториалом?
2. Перечислите основные задачи комбинаторики.
3. Что называется перестановками?
4. Что называется размещениями?
5. Что называется сочетаниями?

Вопросы по теме «Элементы теории вероятностей»

6. Какие события называются достоверными? Приведите примеры.
7. Какие события называются невозможными? Приведите примеры.
8. Что называется вероятностью события?
9. Какие события называются несовместными? Приведите примеры.

10. Чему равна сумма несовместных событий?
11. Какие события называются противоположными?
12. Как формулируется теорема сложения вероятностей?
13. Какие события называются независимыми?
14. Что называется условной вероятностью?
15. Как формулируется теорема умножения вероятностей?
16. Запишите формулу Бернулли.

Вопросы по теме «Случайные величины»

1. Какая величина называется случайной?
2. Какая случайная величина называется дискретной?
3. Что называется законом распределения случайной величины?
4. Какие числовые характеристики случайной величины вы знаете?
5. Что называется математическим ожиданием дискретной случайной величины?
6. Что называется дисперсией дискретной случайной величины?

Что называется средним квадратичным отклонением дискретной случайной величины?

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3.1. Примерные задания теста

Компетенции (ОК 02, ОК 03, ОК 04)

Выберите правильный вариант ответа.

Задание 1.

Произведением матриц

$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$ является матрица C

1. $C = \begin{pmatrix} 2 & 9 \\ -5 & 10 \end{pmatrix}$
2. $C = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 12 \end{pmatrix}$
3. $C = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ -2 & 9 \end{pmatrix}$
4. $C = \begin{pmatrix} 1 & 9 \\ -6 & 11 \end{pmatrix}$

Задание 2.

Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ равен

1. 26
2. -13
3. 11
4. 1

Задание 3.

Решение уравнения $x^2 - 10x + 34 = 0$ имеет вид

1. $x_1 = 8; x_2 = 2$
2. нет корней;

3. $x_{1,2} = 5 \pm 3i$;
4. $x_1 = 8i$, $x_2 = 2i$

Задание 4.

Выражение i^{25} равно

1. 1
2. $-i$
3. -1
4. i

Задание 5.

Если комплексные числа: $z_1 = 1 - i$ и $z_2 = -2 - 2i$ умножить, то мнимая часть полученного комплексного числа $z_1 \cdot z_2$ будет иметь вид

1. $\frac{2}{3}$
2. $\frac{1}{3}$
3. $-\frac{1}{2}$
4. $\frac{1}{2}$

Задание 6.

Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 5x^2 + 1}{x^2 + 7x + 2}$ равно

Задание 7.

Найдите производную функции $y = 2 \sin x + e^x - 3^x - 1$

1. $y' = 2x + e - x \cdot 3^{x-1} - 1$;
2. $y' = 2 \cos x + e^x - 3$;
3. $y' = 2 \cos x + e^x - 3^x \ln 3$;
4. $y' = 2 \sin x + e - 3$.

Задание 8.

Найдите производную функции $y = x \cdot \operatorname{tg} 5x$

1. $y' = \frac{1}{5 \cos^2 5x}$
2. $y' = \operatorname{tg} 5x + \frac{5x}{\cos^2 5x}$
3. $y' = x \sin 5x + \operatorname{tg} 5x$
4. $y' = \frac{1}{\cos^2 5x}$

Задание 9.

Найдите значение производной функции $y = e^x - x - 1$ в точке $x = 0$.

1. 1
2. -1
3. e
4. 0

Задание 10.

Неопределенный интеграл $\int \left(2x^2 - \frac{3}{x} + 5^x - 1 \right) dx$ равен

1. $4x + \frac{3}{x^2} + 5^x \ln 5 + C$
2. $x^3 - 3x + 5^x \ln 5 - x + C$
3. $\frac{2x^3}{3} - 3 \ln x + \frac{5^x}{\ln 5} - x + C$
4. $\frac{x^3}{6} + x \cdot 5^{x-1} - x + C$

Задание 11.

Значение определенного $\int_4^5 \frac{dx}{(9-2x)^4}$ интеграла равно

5. $\frac{2}{3}$
6. $\frac{1}{3}$
7. $-\frac{1}{3}$
8. 0

Задание 12.

Площадь фигуры $\begin{cases} y = x^2 \\ y = \sqrt{x} \end{cases}$ вычисленная с помощью определенного интеграла равна

1. $\frac{1}{3}$
2. 1
3. $1\frac{1}{3}$
4. $\frac{2}{3}$

Задание 13.

Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - 6y' = 0$ имеет вид

1. $y = Ce^{6x}$
2. $y = C_1 e + C_2 e^{6x}$
3. $y = C_1 e^x + C_2 e^{6x}$
4. $y = C_1 + C_2 e^{6x}$

Задание 14. Используя признак Даламбера найти радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2nx^n}{5^n}$

1. $\frac{1}{5}$
2. $\frac{2}{5}$
3. $\frac{5}{2}$
4. 5

Задание 15. Даны множества $A = \{-5, 2, 3\}$, $B = \{1, 3, 4\}$, $C = \{1, 2, 6, 7\}$. Найти

$$(B \cup C) \cap A = \{2, 3\}$$

1. $\{-5, 1, 2, 3\}$
2. $\{2, 3\}$
3. $\{-5, 1, 2, 3, 4, 6, 7\}$
4. $\{1, 2, 3, 4\}$

Задание 16.

В урне имеется 8 белых и 12 черных шаров. Из урны наудачу извлекается шар. Вероятность, что извлеченный шар будет белый равна

5. $\frac{2}{3}$
6. $\frac{2}{5}$
7. $\frac{1}{8}$
8. $\frac{3}{5}$

Задание 17.

Дисперсия дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

X_i	-2	0	2	4
P_i	0,1	0,3	0,2	0,4

равна

1. $\frac{1}{3}$
2. 1
3. $1\frac{1}{3}$
4. $\frac{2}{3}$

3.2. Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	менее 5 баллов	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	6 – 5 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	8 – 7 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	10 – 9 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

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

4.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы дифференцированного зачета.

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетвори	Удовлетворительн	Хорошо	Отлично

	тельно	о		
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	Значительно несоответствие критерию	Незначительно 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 несущественные 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