

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

Факультет среднего профессионального образования –
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана ФСПО - ХТЖТ

 Д.Н. Никитин

« 21 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

профиль: технический

Составитель(и) преподаватель Гусев А.П.

Обсуждена на заседании ПЦК «Математические и естественнонаучные
дисциплины»

Протокол от " 20 " мая 2021г., № 9

Методист /Л.В.  Петрова/

г. Хабаровск
2021 г.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу ЕН.01 Прикладная математика
наименование структурного элемента ОПОП (РПД, РПП, и т.п.),

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство.
с указанием кода направления подготовки и профиля

На основании
решения заседания кафедры (ПЦК)
Математический и общий естественнонаучный учебный цикл
полное наименование кафедры (ПЦК)

"26" мая 2022г., протокол № 9

на 2022 / 2023 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	Изменений нет

Председатель ПЦК  /Е.В. Наседкина

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу ЕН.01 Прикладная математика
наименование структурного элемента ОПОП (РПД, РПП, и т.п.),

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство
с указанием кода направления подготовки и профиля

На основании
решения заседания кафедры (ПЦК)
Математический и общий естественнонаучный учебный цикл
полное наименование кафедры (ПЦК)

"16" мая 2023г., протокол № 9

на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:

№ / наименование раздела	Новая редакция
	Изменений нет

Председатель ПЦК



/Е.В. Наседкина

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

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** Виды контроля в семестрах:
Другие формы промежуточной аттестации (семестр): **2**

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2				Итого	
Неделя	35 (1/3)					
Вид занятий	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
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 ПРОГРАММЫ	
ОК1 понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	
Знать:	
Сущность и значимость своей профессии	
Уметь:	
Проявлять к своей будущей профессии устойчивый интерес	
ОК 2 организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	
Знать:	
Методы и способы выполнения профессиональных задач	
Уметь:	
Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области устройства, надзора и технического состояния железнодорожного пути, разрабатывать технологические процессы ремонта пути, оценивать их эффективность и качество	
ОК 3 принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	
Знать:	
Алгоритм действий в чрезвычайных ситуациях	
Уметь:	
Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность в вопросах диагностики пути	
ОК 4 осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	
Знать:	
Круг профессиональных задач, профессионального и личностного развития	
Уметь:	
Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	

ПК 1.1 выполнять различные виды геодезических съемок.	
Знать:	
Устройство и применение геодезических приборов, способы и правила геодезических измерений	
Уметь:	
Производить геодезические измерения	
Иметь практический опыт:	
Точно и технологически грамотно выполнять геодезические съемки при полевом трассировании, различных видах ремонта и эксплуатации пути	
ПК 1.2 обрабатывать материалы геодезических съемок.	
Знать:	
Правила трассирования и проектирования железных дорог, требования, предъявляемые к ним	
Уметь:	
Выполнять трассирование по картам, проектировать продольные и поперечные профили, выбирать оптимальный вариант железнодорожной линии	
Иметь практический опыт:	
Обработки технической документации	
ПК 3.1 обеспечивать выполнение требований к основным элементам и конструкции земляного полотна, переездов, путевых и сигнальных знаков, верхнего строения пути.	
Знать:	
Конструкцию, устройство основных элементов железнодорожного пути и искусственных сооружений	
Уметь:	
Производить осмотр участка железнодорожного пути и искусственных сооружений, выявлять имеющиеся неисправности элементов верхнего строения пути, земляного полотна	
Иметь практический опыт:	
По определению конструкции железнодорожного пути и искусственных сооружений	
ПК 4.1; планировать работу структурного подразделения при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте пути, искусственных сооружений.	
Знать:	
Организацию производственного и технологического процессов, материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования	
Уметь:	
Расчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели предприятий путевого хозяйства	
Иметь практический опыт:	
Организации и планирования работы структурных подразделений путевого хозяйства	

В результате освоения дисциплины (МДК, ПМ) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия и методы математически- логического синтеза и анализа логических устройств; способы решения прикладных задач методом комплексных чисел; Правила трассирования и проектирования железных дорог, требования, предъявляемые к ним Сущность и значимость своей профессии Методы и способы выполнения профессиональных задач Алгоритм действий в чрезвычайных ситуациях Круг профессиональных задач, профессионального и личностного развития Устройство и применение геодезических приборов, способы и правила геодезических измерений Конструкцию, устройство основных элементов железнодорожного пути и искусственных сооружений Организацию производственного и технологического процессов, материально-технические, трудовые и финансовые ресурсы отрасли и организации, показатели их эффективного использования

3.2	Уметь:
3.2.1	Применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; Применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; Использовать приемы и методы математического синтеза и анализа в различных профессиональных ситуациях; Расчитывать по принятой методике основные технико-экономические показатели предприятий путевого хозяйства. Производить осмотр участка железнодорожного пути и искусственных сооружений, выявлять имеющиеся неисправности элементов верхнего строения пути, земляного полотна. Выполнять трассирование по картам, проектировать продольные и поперечные профили, выбирать оптимальный вариант железнодорожной линии. Производить геодезические измерения. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность в вопросах диагностики пути. Организовать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач в области устройства, надзора и технического состояния железнодорожного пути, разрабатывать технологические процессы ремонта пути, оценивать их эффективность и качество. Проявлять к своей будущей профессии устойчивый интерес.

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	ОК1, ОК2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1	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	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	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	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 3.1	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 0, ОК 2, ОК 3, ОК4	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	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	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 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	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 урав-	2	1	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1	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	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	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	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	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	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 4.1	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	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 4.1	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	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	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 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	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	ОК1, ОК 2, ОК 3, ОК 4	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 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4, ПК 1.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Системы линейных уравнений	2	4	ОК 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Комплексные числа	2	5	ОК 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4, ПК 1.2	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 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	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 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Дифференциальное исчисление	2	10	ОК 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4, ПК 3.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Интегральное исчисление	2	10	ОК 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Дифференциальные уравнения	2	9	ОК 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4, ПК 4.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Ряды	2	9	ОК 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Приближенные вычисления	2	2	ОК 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	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 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4, ПК 1.1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-

	Численное дифференцирование	2	4	ОК 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	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 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4, ПК 1.2	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 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Э1, Э2, Э3	Изучение основной и дополнительной литературы. Подготовка к практическим заняти-
	Основы теории графов	2	3	ОК 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4, ПК 3.1	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 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	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 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4, ПК 4.1	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 1, ОК 2 ОК 3, ОК 4,	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 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.	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, ПМ)			
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)			
Правана 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, Правана ПО NetPolice School для Traffic Inspector Unlimited, Правана ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от 15.07.2019)
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МДК, ПМ)		

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.

Оценка «неудовлетворительно» – допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые студент не может исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена.

**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 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.

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 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.

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

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 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 к другим формам промежуточной аттестации по дисциплине ЕН.01 Прикладная математика

Компетенции ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.

1. Дать определение комплексного числа в алгебраической форме, тригонометрической форме, показательной форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Формулы перехода от одной формы записи к другой.
2. Дать определение отношения. Перечислить свойства отношений.
3. Дать определение графа. Элементы графов. Виды графов и операции над ними. Функция, область ее определения, область значений, способы задания функции. Свойства функций (возрастание, убывание, четность, нечетность, периодичность)
4. Определение предела функции, свойства пределов, правила раскрытия неопределенностей
5. Дать понятие множества и его элемента. Перечислить способы задания множеств. Перечислить основные операции над множествами.

6. Дать определение события. Какие события называются совместными и несовместными? Какие события называются противоположными? Дать классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Бернулли.
7. Что называется дискретной случайной величиной? Что такое закон распределения дискретной случайной величины? Математическое ожидание и дисперсия, Вариация, статистический ряд
8. Дать определение производной. Физический и геометрический смысл производной. Таблица производных.
9. Дать определение первообразной, неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов
10. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 (8x^3 + \sqrt[3]{x^5} - \frac{11}{x^{-4}} + \sin x + 9) dx$
11. Дать определения дифференциального уравнения, дифференциального уравнения первого порядка, дифференциального уравнения второго порядка, общего решения дифференциального уравнения
12. Дифференциальные уравнения первого и второго порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Способы их решения.
13. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Способы решения.
14. Дифференциальные уравнения в частных производных
15. Числовые ряды. Признаки сходимости числового ряда. Определить сходимость числового ряда по заданию преподавателя, найти его сумму

Компетенции ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.

1. Формулы численного интегрирования: прямоугольника и трапеций. Формула Симпсона. Абсолютная погрешность при численном интегрировании
2. Численное дифференцирование.
3. Метод Эйлера для решения обыкновенных дифференциальных уравнений

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3.1. Примерные задания теста

Задание 1 (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.)

Производная функции имеет вид ... $y = e^x \cdot \ln x$

- a) $y' = e^x + \frac{1}{x}$
- b) $y' = e^x \cdot \frac{1}{x}$
- c) $y' = e^x \cdot \ln x + e^x \cdot \frac{1}{x}$
- d) $y' = e^x \cdot \ln x - e^x \cdot \frac{1}{x}$

Задание 2 (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.)

Установите соответствие между функциями и их производными

1. $f(x) = (3x + 1)^3$
2. $f(x) = (3x + 1)^2$
3. $f(x) = (2x + 1)^3$

- a) $f'(x) = 9(3x + 1)^2$
- b) $f'(x) = 6(3x + 1)$
- c) $f'(x) = 6(2x + 1)^2$

Задание 3 (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.)

В результате подстановки $t = 1 - 12x$ интеграл $\int (1 - 12x)^5 dx$ приводится к виду

- a) $-12 \int t^5 dt$
- b) $\int t^5 dt$
- c) $-\frac{1}{12} \int t^5 dt$
- d) $\int t^5 dx$

Задание 4 (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.)

Дифференциальное уравнение $\frac{1}{\cos^2 y} dx - (6x + 1) dy = 0$ в результате разделения переменных сводится к уравнению ...

- a) $dx = (6x + 1) \cos^2 y dy$
- b) $\frac{dx}{6x + 1} = \cos^2 y dy$
- c) $\frac{1}{\cos^2 y} dx = (6x + 1) dy$
- d) $\frac{dx}{6x + 1} = -\cos^2 y dy$

Задание 5 (ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 4.1.)

Частичная сумма S_3 ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{5^n}$ равна...

- a) $\frac{18}{25}$
- b) $\frac{3}{5}$
- c) $\frac{93}{125}$
- d) $\frac{9}{125}$

3.2. Соответствие между бальной 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			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
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 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