

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ЧФ ПНИПУ

Н. М. Куликов

«08» 09

2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Математика  
(наименование)

Форма обучения: очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 576 (16)  
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

Направленность: Электроснабжение  
(наименование образовательной программы)

# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

**Цель:** освоение студентами основных методов математического аппарата, необходимого для изучения дисциплин профессионального цикла; развитие логического мышления; повышение общей математической культуры; формирование навыков формализации моделей реальных процессов; выработка умений и исследовательских навыков анализа прикладных задач.

**Задачи:**

- изучить основы математики;
- сформировать умения применения математических методов для решения профессиональных задач;
- формирование дисциплинарных частей общепрофессиональных компетенций: ОПК-3 - способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- математические объекты;
- операции над математическими объектами;
- математическое моделирование профессиональных задач;
- анализ полученных результатов решения профессиональных задач;

## 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
Знать основы математики и их место в сфере профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> оПК-3. <b>Знает</b> основы математики, физики, химии	Текущее и рубежное тестирование Экзамен в форме вопросов и задач Дифференцированный зачет в форме вопросов
Уметь применять исследовательские навыки для анализа профессиональных задач	<b>ИД-2</b> оПК-3. <b>Умеет</b> применять аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального исчисления, теории функций комплексных переменных, законы физики и химии для решения профессиональных задач.	Контроль самостоятельной работы
Владеть навыками математического моделирования профессиональных задач.	<b>ИД-3</b> оПК-3. <b>Владеет</b> навыками анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Текущее и рубежное тестирование

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		1	2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	242	80	90	72
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:				
- лекции (Л)	88	32	32	24
- лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	142	44	54	44
- контроль самостоятельной работы (КСР)	12	4	4	4
- контрольная работа	-	-	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	260	100	88	72
2. Промежуточная аттестация/контактная работа	74/18	36/8	2/2	36/8
Экзамен/контактная работа	72/16	36/8	-	36/8
Дифференцированный зачет/контактная работа	2/2	-	2/2	-
Зачет	-	-	-	-
Курсовой проект (КП)	-	-	-	-
Курсовая работа (КР)	-	-	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	576	216	180	180

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>1 семестр</b>				
Тема 1. Матрицы. Порядок матрицы.	1	-	1	2
Тема 2. Определители. Минор и алгебраические дополнения.	1	-	1	2
Тема 3. Действия над матрицами	1	-	2	4
Тема 4. Системы линейных уравнений	1	-	2	4
Тема 5. Векторы. Линейные операции.	1	-	1	4
Тема 6. Векторы в прямоугольной системе координат. Разложение вектора по базису	1	-	1	4
Тема 7. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.	2	-	2	4
Тема 8. Уравнение прямой на плоскости	1	-	1	4
Тема 9. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	1	-	1	4
Тема 10. Плоскость. Расстояние от точки до плоскости	1	-	2	4
Тема 11. Прямая в пространстве	1	-	2	4
Тема 12. Кривые второго порядка. Свойства.	1	-	2	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Канонические уравнения				
Тема 13 Поверхности второго порядка. Канонические уравнения.	1	-	2	4
Тема 14. Множества. Основные понятия. Числовые множества.	2	-	2	4
Тема 15. Функция одной переменной. Основные определения.	2	-	2	4
Тема 16.. Предел функции одной переменной. Теоремы о пределах.	2	-	2	4
Тема 17. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	2	-	2	8
Тема 18. Исследование и построение графика функции с помощью производных	2	-	4	6
Тема 19. Формула Тейлора. Формула Маклорена	1	-	2	2
Тема 20. Основные понятия функции нескольких переменных.	1	-	2	2
Тема 21. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	1	-	2	4
Тема 22. Производные и дифференциалы высших порядков.	1	-	2	8
Тема 23. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения.	2	-	2	4
Тема 24. Геометрические приложения частных производных	2	-	2	6
<b>ИТОГО по 1 семестру</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>100</b>
<b>2 семестр</b>				
Тема 25. Неопределенный интеграл и простейшие приемы его вычисления	2	-	2	4
Тема 26. Интегрирование рациональных выражений	1	-	2	4
Тема 27. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические и показательные функции	1	-	4	4
Тема 28.. Определение и условие существования определенного интеграла	1	-	4	2
Тема 29. Свойства определенного интеграла.	1	-	2	4
Тема 30.. Приложения определенных интегралов	2	-	4	10
Тема 31. Обыкновенные дифференциальные уравнения .	2	-	4	4
Тема 32. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка	2	-	4	6
Тема 33. Основные типы дифференциальных уравнений второго порядка.	2	-	4	6
Тема 34. Дифференциальные уравнения высших порядков.	2	-	2	4
Тема 35. Числовые ряды.	2	-	4	4
Тема 36. Функциональные ряды. Гармонический анализ	2	-	4	6
Тема 37. Функция комплексной переменной	2	-	2	2
Тема 38. Двойные интегралы. Основные свойства.	2	-	2	6

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Приложения двойных интегралов				
Тема 39. Тройные интегралы. Основные свойства. Приложения тройных интегралов	2	-	2	6
Тема 40. Криволинейные интегралы. Приложения.	2	-	2	6
Тема 41. Поверхностные интегралы. Приложения поверхностных интегралов.	2	-	2	4
Тема 42. Теория поля	1	-	2	4
Тема 43. Элементы операционного исчисления	1	-	2	2
<b>ИТОГО по 2 семестру</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>88</b>
<b>3 семестр</b>				
Тема 44. Случайные события. Основные теоремы. Повторение испытаний.	2	-	6	6
Тема 45. Случайные величины. Закон больших чисел.	4	-	6	10
Тема 46. Системы двух случайных величин.	4	-	6	10
Тема 47. Методы расчета сводных характеристик выборки.	2	-	8	12
Тема 48. Элементы теории корреляции.	4	-	6	8
Тема 49. Статистическая проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.	6	-	10	20
Тема 50. Моделирование случайных величин.	2	-	2	6
<b>Итого по 3 семестру</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>72</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>88</b>	<b>-</b>	<b>142</b>	<b>260</b>

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1,2,3	Матрицы. Определители. Действия.
4,	Системы линейных уравнений.
5-7	Векторы. Произведения векторов.
8-13	Линейные образы
14	Множества.
15-16	Функция одной переменной. Предел.
17-19	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.
20-24	Функции нескольких переменных. Приложения частных производных
25-27	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования
28-30	Определенный интеграл. Приложения определенных интегралов
31-34	Дифференциальные уравнения
35-36	Ряды
37	Функция комплексной переменной.
38-41	Кратные интегралы. Приложения.
44	Случайные события

45	Случайные величины
46	Системы случайных величин
47	Методы расчета сводных характеристик выборки
48	Элементы теории корреляции
49	Статистическая проверка статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному закону. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.
50	Моделирование случайных величин

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
	Не предусмотрено

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Шипачев, В.С. Высшая математика. Базовый курс: учебное пособие для бакалавров / В.С. Шипачев; под ред. А.Н. Тиханова. –8-е изд., перераб. и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2012.– 447с.	10
2	Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс	3

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	/Д.Т. Письменный.–11-е изд.–М.: Айрис-пресс, 2013.–608с.	
3	Кремер, Н.Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер, М.Н. Фридман: под ред. Н.Ш. Кремера.–2-е изд., испр и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2014.–308с.	3
4	Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Опорный конспект: учебное пособие / В.И. Антонов, М.В. Лагунова, Н.И. Лобкова и др. – М.: Проспект,2017.–144с.	4
5	Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд., перераб. – М.: Высш. образование, 2008. - 479 с.: ил.	10
6	Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории: учебное пособие для вузов / А.Ю. Вдовин, Л.В. Михалёва, В.М. Мухина [ и др.] – 2-е изд., стер. – СПб: Лань,2021. –188с. : ил. – Текст: непосредственный.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч.: учебн. пособие для втузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – 6-е изд., испр. – М.: ООО «Изд-во ОНИКС»; ООО Изд-во «Мир и образование».,2006	10
2	Епихин В.Е. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и решение задач: учебное пособие / В.Е. Епихин, С.С. Граськин.– 2-е изд., перераб. – М.: КНОРУС,2016.–608с.	3
3	Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие для вузов / Б.П. Демидович.– М.: АСТ; Астрель,2010.–558с.	4
4	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. - Москва: Юрайт, 2010,2017 - 404 с.: ил.	10
5	Кремер, Н.Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер, М.Н. Фридман; под ред. Н.Ш. Кремера. –2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2014. –308с.	3
6	Далингер, В.А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В.А.Далингер, С.Д. Симонженков. –2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2018. –161с.	
7	Гусак, А.А. Высшая математика: учебник для вузов.В2-х.т./ А.А. Гусак. – 4-е изд., стер. –Мн.: ТетраСистемс,2003.	10
8	Соболь. Б.В. Практикум по высшей математике/ Б.В. Соболь, Н.Т. Мишняков. В.М. Поркшеян. –2-е изд. – Ростов н/Д.: Феникс,2006. –640с.	5
9	Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум / Н.Ш. Кремер,Б.А. Путко, И.М. Тришин,М.Н. Фридман; под ред. Н.Ш. Кремера. –4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт,2012. –909с.	5
10	Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей: учебное пособие для вузов / Г.Н. Горелов, Б.А. Горлач, Н.Л. Додонова [ и др.] ; под общ. ред. Б.А. Горлача. –2-е изд., стер. – СПб: Лань, 2021. –676с. – Текст: непосредственный	2

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>2.2. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Морозова А.Р. Методические предписания по выполнению практических работ по дисциплине « Математика» предназначены для студентов очной формы обучения, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.04 -« Автоматизация технологических процессов и производств , 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника». – Чайковский, 2020 – 30 с	I+эл
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплине " Математика» предназначены для студентов всех форм обучения / Сост. к.т.н. А.Р. Морозова. – Чайковский: Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2023 – 24с.	I+эл

### 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
дополнительная литература	Соколов, В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие / В.А. Соколов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 194 с.	<a href="http://elib.pstu.ru/docview/?id=1517.pdf">http://elib.pstu.ru/docview/?id=1517.pdf</a> .	свободный доступ
Дополнительная литература	Белоусов, А.И. Математика в техническом университете : учебник : в 21 выпуск / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев. — 5-е изд. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007 — Выпуск 19 : Дискретная математика — 2015. — 743 с. — ISBN 978-5-7038-3783-2. — Текст : электронный //	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106548">https://e.lanbook.com/book/106548</a>	авторизованный / свободный доступ)

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 8, Лицензия комплектная с ноутбуком
Офисные приложения.	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567.

#### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекции (47 ауд.)	Лекционная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места обучающихся, - рабочее место преподавателя. Технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления, ноутбук, проекционный экран. Доска аудиторная для написания мелом.	64 1 1
Практические занятия (32 ауд.)	Учебная аудитория, укомплектованная стандартным набором мебели: - рабочие места для обучающихся, - рабочее место преподавателя. учебно-наглядные пособия; информационные стенды; доска аудиторная для написания мелом.	36 1

#### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Чайковский филиал  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по  
дисциплине**

**«Математика»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Чайковский 2024

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Предусмотрены аудиторные лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе практических занятий, а также на экзамене и дифференцированном зачете. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

### **1.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **1.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений проводится в форме защиты практических занятий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **1.2.1. Защита практических занятий**

Всего запланировано 10 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита практического занятия проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **1.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», вторая КР – по модулю 2 «Функция одной переменной».

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **1.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех*

заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **1.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

### **2.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

## ЗАДАНИЯ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
a=-7	Определить, при каком значении a прямые будут пересекаться в одной точке: $2x - y + 3=0$ , $x + y + 3=0$ , $ax + y - 13 = 0$ .	ОПК-3
6	Чему равна площадь треугольника, отсекаемого прямой $3x - 4y - 12=0$ от координатного угла?	ОПК-3
4/5	Чему равен эксцентриситет линии $9x^2 + 25y^2 = 225$ ?	ОПК-3
16	Дано $ a =10$ , $ b =2$ , $ab=12$ . Чему равен $ [ab] $ ?	ОПК-3
4	Радиус сферы $x^2 + y^2 + z^2 + 20y = 0$ равен?	ОПК-3
-3	Решение уравнения $\begin{vmatrix} 1 & 3 & x \\ 4 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & 5 \end{vmatrix} = 0$ равно?	ОПК-3
0; 8	Закон движения материальной точки по прямой имеет вид $x = 0,25 t^4 - 4t^3 + 16t^2$ . В какие моменты времени точка находится в начале координат?	ОПК-3
1	Предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 12x}$ равен.	ОПК-3
1	Чему равна сумма ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$ ?	ОПК-3
-1	Минимум функции $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20$	ОПК-3
$\frac{1}{2} \ln 2x+5  + C$	Интеграл $\int \frac{dx}{2x+5}$ равен	ОПК-3
$\pi/12$	Интеграл равен $\int_0^1 \frac{x^2 dx}{1+x^6}$	ОПК-3
сходящимся	Каким является ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{2^n}$ ?	ОПК-3
0,125	Какую работу надо затратить, чтобы растянуть пружину на 5 см, если сила в 1 Н растягивает ее на 1 см?	ОПК-3
7	Мода вариационного ряда 1, 2, 5, 6, 7, 7, 10 равна...	ОПК-3
8/21	Событие А может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий $B_1$ и $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны вероятность $P(B_1) = \frac{1}{7}$ и условные вероятности $P(A B_1) = \frac{2}{3}$ , $P(A B_2) = \frac{1}{3}$ . Тогда Вероятность $P(A)$ равна...	ОПК-3
$9 - 7i$	Если $z_1 = 2 - i$ , $z_2 = 5 - i$ , то $z_1 * z_2$ равно	ОПК-3
1/3	Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет <i>менее трех очков</i> , равна...	ОПК-3
-2	Векторы a и b изображены на рисунке.	ОПК-3

	<p>Тогда их скалярное произведение <math>a \cdot b</math> равно...</p>	
гиперболический цилиндр	Поверхность, определяемая уравнением $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{16} = 1$ является...	ОПК-3
10626	Из 24 участников конференции избрать делегацию, состоящую из 4 человек. Тогда количество способов выбора равно....	ОПК-3
$e^{-\frac{x}{2}}(C_1 + C_2 x)$	Решение уравнения $4y'' + 4y' + 4 = 0$ равно...	ОПК-3
<p>1) 0 2) -1 3) 1 4) 0,001</p>	Вероятность невозможного события равна...	ОПК-3
<p>1) <math>a_3 \begin{vmatrix} 4 &amp; -5 \\ c_1 &amp; c_2 \end{vmatrix}</math> 2) <math>\begin{vmatrix} 4 &amp; -5 \\ c_1 &amp; c_2 \end{vmatrix}</math> 3) <math>-\begin{vmatrix} 4 &amp; -5 \\ c_1 &amp; c_2 \end{vmatrix}</math> 4) <math>-a_3 \begin{vmatrix} 4 &amp; -5 \\ c_1 &amp; c_2 \end{vmatrix}</math></p>	<p>Разложение определителя <math>\begin{vmatrix} 0 &amp; 0 &amp; a_3 \\ 4 &amp; -5 &amp; 2 \\ c_1 &amp; c_2 &amp; 0 \end{vmatrix}</math> по элементам первой строки имеет вид...</p>	ОПК-3
<p>1) <math>\begin{pmatrix} 5 &amp; -3 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 &amp; -1 \\ 2 &amp; 3 &amp; 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}</math> 2) <math>\begin{pmatrix} 5 &amp; 1 &amp; 2 \\ -3 &amp; 1 &amp; 3 \\ 1 &amp; -1 &amp; 1 \end{pmatrix} \cdot (x_1 \ x_2 \ x_3)</math> 3) <math>\begin{pmatrix} 5 &amp; -3 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 &amp; -1 \\ 2 &amp; 3 &amp; 1 \end{pmatrix} \cdot (x_1 \ x_2 \ x_3) =</math> 4) <math>\begin{pmatrix} 5 &amp; 1 &amp; 2 \\ -3 &amp; 1 &amp; 3 \\ 1 &amp; -1 &amp; 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 5 \end{pmatrix}</math></p>	<p>Дана система линейных уравнений</p> $\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$ <p>Тогда матричная форма записи этой системы имеет вид...</p>	ОПК-3

<p>1) 1 2) -4 3) 5 4) 4</p>	<p>Дана матрица <math>A = \begin{pmatrix} 3 &amp; -4 \\ 5 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>. Тогда алгебраическим дополнением элемента <math>a_{21}=5</math> является...</p> <p>5)</p>	<p>ОПК-3</p>								
<p>1) 0,25 2) 3 3) 1 0</p>	<p>Если <math>f(x) = x^3 - 1</math>, то коэффициент <math>a_4</math> разложения данной функции в ряд Тейлора по степеням <math>(x-1)</math> равен...</p> <p>4)</p>	<p>ОПК-3</p>								
<p>1) <math>a=0,5; b=0,4</math> 2) <b><math>a=0,3; b=0,6</math></b> 3) <math>a=0,45; b=0,55</math> <math>a=0,6; b=0,3</math></p>	<p>Дискретная случайная величина задана законом Распределения Вероятностей:</p> <table border="1" data-bbox="544 607 780 678"> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>-2</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,1</td> <td>a</td> <td>B</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тогда математическое ожидание равно 1,9, если...</p> <p>4)</p>	X	-2	1	3	P	0,1	a	B	<p>ОПК-3</p>
X	-2	1	3							
P	0,1	a	B							
<p>1) <math>f(x) = e^{-3x}(Ax + b)</math> 2) <math>f(x) = Ax + B</math> 3) <math>f(x) = Ax^2 + Bx</math> 4) <math>f(x) = Ae^{-3x} + Be^{4x}</math></p>	<p>Частному решению линейного неоднородного дифференциального <math>y'' - y' + 12y = x + 6</math> по виду его правой части соответствует функция...</p>	<p>ОПК-3</p>								
<p>1) <math>-\frac{7}{(3x+1)^2}</math> 2) <math>\frac{2x+1}{(3x+1)^2}</math> 3) <math>\frac{7}{(3x+1)}</math> 4) <math>\frac{7}{(3x+1)^2}</math></p>	<p>Производная частного <math>\frac{4x-1}{3x+1}</math> равна...</p>	<p>ОПК-3</p>								