

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 24 » сентября 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Математика
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ 432 (12)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 08.03.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Строительство (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Освоение студентами основных методов математического аппарата, необходимого для изучения общетеоретических и специальных дисциплин; развитие логического и алгоритмического мышления; повышение общей математической культуры; формирование навыков формализации моделей реальных процессов; анализ систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений; выработка умений и исследовательских навыков анализа прикладных задач.

Формирование знаний в области:

- аналитической геометрии и линейной алгебры;
- дифференциальной геометрии кривых и поверхностей;
- теории последовательностей и рядов;
- дифференциального и интегрального исчисления;
- дифференциальных уравнений;
- теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, статистических методов обработки экспериментальных данных.

Формирование умений:

- использовать математический язык и математическую символику при решении практических задач;
- использовать математические методы и модели при решении профессиональных задач;
- проводить анализ функций;
- решать дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам;
- применять вероятностно-статистический подход при решении технических задач;
- использовать математические методы и модели в технических приложениях;
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные.

Формирование навыков:

- использования математического аппарата, необходимого для изучения других фундаментальных дисциплин, спецкурсов, а также для работы с современной научно-технической литературой;
- применения методов математического анализа при решении профессиональных задач;
- использования методов аналитической геометрии при решении профессиональных задач;
- решения численными методами систем дифференциальных и алгебраических уравнений;
- применения методов теории вероятностей и математической статистики;
- использования математических, статистических и количественных методов решения типовых профессиональных задач;
- применения методов организации вычислительных экспериментов в области профессиональной деятельности.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- Математические объекты (матрицы, вектора, геометрические образы, функции одной и нескольких переменных, последовательности, ряды, дифференциальные уравнения);
- Операции над объектами и характеристики объектов (предел, непрерывность, операции дифференцирования и интегрирования, экстремумы и т.д.);
- Основные математические методы исследования объектов;
- Математические модели типовых профессиональных задач;
- Способы формализации реальных явлений;
- Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1опк-1	Знает: -основные понятия и методы линейной и векторной алгебры; основные понятия аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; -правила и методы вычисления пределов, дифференцирования, основные методы исследования функций одной переменной с помощью производной; -методы интегрирования функции одной переменной; -правила и методы дифференцирования функции нескольких переменных; -основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений; -основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики.	Знает классификацию физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности; характеристик и физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований;- характеристики химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований;- базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й);- характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-2опк-1	<p>Умеет :</p> <ul style="list-style-type: none"> -выполнять действия над матрицами и векторами, исследовать системы линейных алгебраических уравнений, решать задачи аналитической геометрии; -дифференцировать функцию, находить наибольшее и наименьшее значение функции, исследовать функцию одной действительной переменной; -находить определенные и неопределенные интегралы; -находить производные, экстремумы функции нескольких переменных; -исследовать числовые ряды; -вычислять вероятности событий, находить законы распределения случайных величин, их числовые характеристики, находить статистические характеристики изучаемых выборок, выдвигать и проверять статистические гипотезы 	<p>Умеет выбирать базовые физические и химические законы для решения задач профессиональной деятельности;- решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа;- решать уравнения, описывающие основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа;- решать инженерно-геометрические задачи графическими способами.</p>	Тест
ОПК-1	ИД-3опк-1	<p>Владеет методами организации вычислительных экспериментов в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеет навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</p>	Расчетно-графическая работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	170	80	90
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	64	32	32
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	98	44	54
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	4	4
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	226	100	126
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет	9		9
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	432	216	216

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
1-й семестр				
Линейная алгебра	5	0	6	16
Тема 1. Матрицы. Определители. Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений				
Векторная алгебра	5	0	6	18
Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами. Тема 4. Нелинейные операции над векторами.				
Аналитическая геометрия	8	0	10	30
Тема 5. Уравнение линии на плоскости. Тема 6. Уравнения плоскости, прямой в пространстве. Тема 7. Кривые второго порядка.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	14	0	22	36
Тема 8. Предел числовой последовательности. Тема 9. Предел и непрерывность функций одной переменной. Тема 10. Производная функций одной переменной. Тема 11. Дифференциал. Основные теоремы дифференциального исчисления. Тема 12. Исследование функций одной переменной.				
ИТОГО по 1-му семестру	32	0	44	100
2-й семестр				
Интегральное исчисление функций одной переменной. Комплексные числа и действия над ними.	12	0	16	41
Тема 13. Неопределенный интеграл. Тема 14. Классы интегрируемых функций. Тема 15. Определенный интеграл. Тема 16. Геометрические и физические приложения определенного интеграла				
Теория функций нескольких переменных. Дифференциальная ге	4	0	8	20
Тема 17. Функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Тема 18. Экстремумы функции нескольких переменных.				
Дифференциальные уравнения.	8	0	18	28
Тема 19. Дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка. Тема 20. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Тема 21. Системы дифференциальных уравнений				
Ряды. Элементы теории вероятностей, математиче	8	0	12	37
Тема 22. Знакопостоянные и знакопеременные числовые ряды. Тема 23. Предмет теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Случайные величины. Статистические методы обработки экспериментальных данных.				
ИТОГО по 2-му семестру	32	0	54	126
ИТОГО по дисциплине	64	0	98	226

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Вычисление определителей. Сложение, умножение матриц, умножение матрицы на число. Нахождение ранга матрицы. Нахождение обратной матрицы
2	Решения систем линейных алгебраических уравнений (методом Крамера, Гаусса, обратной матрицы).
3	Выполнение линейных операций над векторами. Разложение вектора по базису.
4	Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.
5	Нахождение угла между двумя прямыми на плоскости. Проверка условия параллельности и перпендикулярности прямых. Вычисление расстояния от точки до прямой.
6	Вычисление угла между плоскостями. Решение задач на взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, взаимное расположение прямых в пространстве.
7	Вычисление предела числовой последовательности. Применение основных теорем о пределах.
8	Вычисление предела функции одной переменной. Раскрытие простейших неопределённостей. Сведение пределов к замечательным и вычисление их. Проверка функции на непрерывность, нахождение точек разрыва функции.
9	Вычисление производной сложной функции, неявной и параметрической функции. Логарифмическое дифференцирование.
10	Нахождение дифференциала функции одной переменной. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья
11	Исследование функций и построение графиков.
12	Нахождение неопределенных интегралов, используя таблицы интегралов и основные методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям
13	Интегрирование дробей, содержащих квадратный трёхчлен в знаменателе.
14	Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических, некоторых иррациональных выражений.
15	Нахождение определенных интегралов и несобственных интегралов
16	Применение определенного интеграла для вычисления площадей фигур, объемов тел, длин дуг кривой, площадей поверхности тел вращения, массы, моментов инерции, центров тяжести плоских тел, статических моментов плоских тел.
17	Построение области определения функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных.
18	Вычисление производной по направлению, градиента функции. Нахождение касательной плоскости и нормали к поверхности.
19	Нахождение экстремумов функции нескольких переменных.
20	Решение интегрируемых типов дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка
21	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод вариаций произвольных постоянных.
22	Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
23	Исследование на сходимость числовых рядов с помощью достаточных признаков сходимости рядов с положительными членами: теорем сравнения, признака Даламбера, интегрального и радикального признаков Коши. Исследование на абсолютную и условную сходимость знакопеременных рядов.
24	Вычисление вероятности с помощью теоремы сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности, формула Байеса. Повторные испытания.
25	Дискретные и непрерывные случайные величины. Случайные процессы.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

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, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
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
1. Основная литература		

1	Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие. 22-е изд., перераб. Санкт-Петербург : Профессия, 2008. 432 с.	292
2	Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов. 11-е изд., перераб. Москва : Юрайт, 2010. 404 с.	57
3	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов. 12-е изд., перераб. Москва : Юрайт, 2010. 479 с.	19
4	Ильин В. А., Позняк Э. Г. Аналитическая геометрия : учебник для вузов. 6-е изд., стер. Москва : Физматлит, 2003. 240 с.	91
5	Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов. 17-е изд., стер. Санкт-Петербург : Профессия, 2010. 199 с.	158
6	Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 1. Москва : Интеграл-Пресс, 2007. 415 с.	64
7	Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 2. Москва : Интеграл-Пресс, 2007. 544 с.	267
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа для вузов : [учебное пособие]. 9-е изд. Москва : Физматлит, 2003. 799 с.	93
2	Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика. Т. 3: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. Москва : Дрофа, 2003. 511 с.	130
3	Высшая математика в упражнениях и задачах : учебное пособие для вузов / Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. 7-е изд., испр. Москва : Мир и Образование, 2023. 815 с. 51,0 усл. печ. л.	165
4	Высшая математика. Т. 1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. Москва : Дрофа, 2005. 284 с.	30
5	Высшая математика. Т. 2: Дифференциальное и интегральное исчисление. Москва : Дрофа, 2005. 509 с.	23
6	Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1. 11-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 607 с. 31,92 усл. печ. л.	5
7	Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 2. 11-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 800 с. 42,0 усл. печ. л.	5
8	Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 3. 9-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 656 с. 34,44 усл. печ. л.	5
9	Практикум по высшей математике. Т. 1. Москва : Эксмо, 2006. 575 с.	7
10	Практикум по высшей математике. Т. 2. Москва : Эксмо, 2006. 511 с.	7
2.2. Периодические издания		
1	Ильченко А.Н. Экономико-математические методы : учебное пособие для вузов. Москва : Финансы и статистика, 2006. 287 с.	10
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		

	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Гусаренко Е.Л., Майзелес С.Б. Векторная алгебра : учебно-методическое пособие. Пермь : ПГТУ, 2006. 61 с.	36
2	Култышева Л. М., Первадчук В. П., Севедин М. А. Математический анализ в задачах и упражнениях : учебно-методическое пособие. Пермь : ПНИПУ, 2013. 171 с. 10,75 усл. печ. л.	24
3	Смышляева Т. В. Математика. Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. Пермь : ПНИПУ, 2012. 162 с. 10,25 усл. печ. л.	99
4	Смышляева Т. В., Рекка Е. Ю. Математика: введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной : учебное пособие для вузов. Пермь : ПНИПУ, 2013. 250 с. 15,75 усл. печ. л.	220
5	Смышляева Т. В., Рекка Е. Ю., Федосеева О. А. Математика. Дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов. Пермь : ПНИПУ, 2017. 114 с. 7,25 усл. печ. л.	88

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Первадчук В. П. Высшая математика для экономистов : учебное пособие / В. П. Первадчук, С. Н. Трегубова, Д. Б. Шумкова. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2667	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа / Г.М. Фихтенгольц. - СПб: Лань, 2006.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks123367	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие / Г. Н. Берман. - Санкт-Петербург: Профессия, 2008	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2674	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник. - Санкт-Петербург: Профессия, 2001.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2275	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Лихачева Н. Н. Лекции и индивидуальные задания по высшей математике : учебно-методическое пособие : в 2 ч. / Н. Н. Лихачева, Л. М. Онискив, Е. Ю. Воробьева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks180610	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Лихачева Н. Н. Лекции по высшей математике : учебник / Н. Н. Лихачева, Л. М. Онискив. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6708	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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	https://elib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	компьютеры, парты, доска	100
Практическое занятие	компьютеры, парты, доска	60

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
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: 08.03.01 Строительство
Направленность: Строительство (общий профиль, СУОС)

Пермь 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 дифференцированном зачете и экзамене. Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена или дифференцированного зачета, 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 расчетно-графическим работам 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.

2.1. 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.

2.2. 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).

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 25 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.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 8 рубежных контрольных работы (КР) после освоения студентами 8 учебных модулей дисциплины:

- 1) «Линейная алгебра»,
- 2) «Векторная алгебра»,
- 3) «Аналитическая геометрия»,
- 4) «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»,
- 5) «Интегральное исчисление функции одной переменной»,
- 6) «Теория функций нескольких переменных»,
- 7) «Дифференциальные уравнения»,
- 8) «Ряды» «Теория вероятностей и математическая статистика».

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

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

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

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена и дифференцированного зачета 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.

2.3.2. 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.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. 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.

3.2. 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
6 10 12 25	Даны координаты точек: $A(4;4), B(4;5), C(5;5)$. Квадрат длины вектора $\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{BC}$ равен ...	ОПК-1
1 0 -2 4	Угловой коэффициент прямой, проходящей через точки $A(-1;0)$ и $B(-4;6)$, равен ...	ОПК-1
3 9 27 81	Областью определения функции $z = x \cdot \sqrt{(9 - x^2 - y^2)^3}$ является круг радиуса ...	ОПК-1
4 5 6 7	Пусть $y^*(x)$ - решение задачи Коши $\frac{dy}{dx} = \frac{2}{x}$, $y(1) = 1$, тогда $y^*(2)$ равно ...	ОПК-1
15 64 43 10	Смешанное произведение векторов $\{5;1;-2\}, \{4;3;1\}, \{2;-3;1\}$ равно...	ОПК-1
11 3 9 23	Тело движется по закону $s(t) = t^2 + 3t$. Его скорость в момент времени $t=10$ равна ...	ОПК-1
невыврожденной	Матрица, определитель которой отличен от нуля, называется ...	ОПК-1
коллинеарными	Если два вектора лежат на одной прямой или параллельны некоторой прямой, то такие векторы называются ...	ОПК-1
параллельны	Если прямые заданы уравнениями $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$, при этом $k_1 = k_2$ и $b_1 \neq b_2$, то эти прямые ...	ОПК-1
касательной	Производная функции $y = f(x)$ в точке x_0 равна тангенсу угла наклона ..., проведенной к графику функции $y = f(x)$ в точке $(x_0, f(x_0))$.	ОПК-1
первообразной	Функция $F(x)$ называется ... функции $f(x)$ на интервале $(a;b)$, если для любого $x \in (a;b)$ выполняется равенство $F'(x) = f(x)$. Ответ запишите одним словом.	ОПК-1
частной	Предел отношения частного приращения $\Delta_y z$ по y функции $z = f(x, y)$ к приращению Δy , при стремлении последнего к нулю, называется ... производной по y . Ответ запишите одним словом.	ОПК-1

линейным	Уравнение $a_0(x)y'' + a_1(x)y' + a_2(x)y = 0$, где $a_0(x), a_1(x), a_2(x)$ - непрерывные функции на промежутке $[a; b]$, причем $a_0(x) \neq 0, \forall x \in [a; b]$ называется ... однородным дифференциальным уравнением второго порядка. Ответ запишите одним словом.	ОПК-1
компланарными	Если три вектора лежат в одной плоскости, то они называются ...	ОПК-1
знакоположительным	Числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n, a_n \geq 0$ называется ...	ОПК-1
вероятностью события	Количественная (числовая) характеристика случайного события, характеризующая степень возможности его появления в результате эксперимента, называется ...	ОПК-1
случайной	Величина, которая в результате испытания примет одно и только одно числовое значение, зависящее от случайных факторов и заранее непредсказуемое, называется ...	ОПК-1
рангом матрицы	Наивысший порядок отличных от нуля миноров матрицы называется ...	ОПК-1
52	Значение интеграла $\int_0^2 9x^2\sqrt{1+x^3} dx$ равно ...	ОПК-1
-1	Если $z = 2x - \ln y$, то значение $\frac{\partial z}{\partial y}$ в точке $M(1; 1)$ равно...	ОПК-1
2	Если линейное однородное дифференциальное уравнение имеет вид $5y'' - 10y' - y = 0$, то сумма корней его характеристического уравнения равна ...	ОПК-1
-39	Определитель матрицы A , где $A = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ -5 & 4 \end{pmatrix}$, равен ...	ОПК-1
2	Расстояние от точки $M(-1; 2; 4)$ до плоскости $2x + y + 2z - 2 = 0$ равно ...	ОПК-1
0	Сумма решений x, y, z системы $\begin{cases} 2x + 2y + z = -1, \\ 2x + y + 6z = 5 \\ 3x + 3y + z = -2 \end{cases}$ равна ...	ОПК-1
0	Скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{1; 3; -1\}$ и $\vec{b} = \{3; -2; -3\}$ равно ...	ОПК-1

0,6	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+4x-2}{2x+3}$ равно ...	ОПК-1
4,5	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\operatorname{tg} 2x}$ равно ...	ОПК-1
1	Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = 3\sqrt{2x-3}$ в точке с абсциссой $x = 6$, равен ...	ОПК-1
-6	Если $y = (x-7)\ln x$, то значение $y'(1)$ равно...	ОПК-1
4,5	Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x$, $y = x^2 - 2x$, равна ...	ОПК-1