



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики

Кафедра «Высшая математика»

Кафедра «Прикладная математика»



ПОТВЕРЖДАЮ

Директор по учебной работе
С. В. Криворучко, к. т. н., проф.

С. В. Криворучко
30 » 11

Н. В. Лобов
2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
УНИФИЦИРОВАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математика»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата (специалитета) - академическая (прикладная)

Направление бакалавриата (специалитета):

08.03.01 «Строительство»

12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

13.03.03 «Энергетическое машиностроение»

15.03.01 «Машиностроение»

15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

21.03.01 «Нефтегазовое дело»

21.05.01 «Прикладная геодезия»

21.05.02 «Прикладная геология»

21.05.06 «Нефтегазовая техника и технология»

22.03.02 «Металлургия»

24.03.02 «Системы управления движением и навигация»

24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»

27.03.05 «Инноватика»

Квалификация выпускника:

**бакалавр/инженер-геодезист/горный инженер-
геолог/горный инженер(специалист)**

Форма обучения:

очная

Курс: 1,2

Семестр(ы): 1,2,3

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 14 ЗЕ

- часов по рабочему учебному плану: 504 ч

Виды контроля:

Экзамен: **2 сем** Дифференцированный зачет: **1, 3 сем**

**Пермь
2016**

Курсовой - Курсовая -
проект: работа:

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ
ПЕРМСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

«12» декабря 2016 г.

Пер. № 111-134-2016

Подпись С. В. Криворучко

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана на основании:

- федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказами Министерства образования и науки Российской Федерации по направлениям подготовки:
«12» марта 2015 г. номер приказа «201» по направлению 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата);
«03» сентября 2015 г. номер приказа «958» по направлению 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика» (уровень бакалавриата);
«03» сентября 2015 г. номер приказа «955» по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата);
«01» октября 2015 г. номер приказа «1083» по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (уровень бакалавриата);
«03» сентября 2015 г. номер приказа «957» по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (уровень бакалавриата);
«12» марта 2015 г. номер приказа «200» по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата);
«12» марта 2015 г. номер приказа «226» по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело» (уровень бакалавриата);
«07» июня 2016 г. номер приказа «674» по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия» (уровень специалитета);
«12» мая 2016 г. номер приказа «548» по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» (уровень специалитета);
«01» декабря 2014 г. номер приказа 1530 по специальности 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технология» (уровень специалитета);
«04» декабря 2015 г. номер приказа «1427» по направлению 22.03.02 «Металлургия» (уровень бакалавриата);
«04» декабря 2015 г. номер приказа «1428» по направлению 24.03.02 «Системы управления движением и навигация» (уровень бакалавриата);
«09» февраля 2016 г. номер приказа «93» по направлению 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов» (уровень бакалавриата);
«11» августа 2016 г. номер приказа «1006» по направлению 27.03.05 «Инноватика» (уровень бакалавриата);
- компетентностных моделей выпускников по направлениям подготовки, утвержденных «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлениям подготовки, утвержденных «28» апреля 2016 г./«8» сентября 2016 г./ «27» октября 2016 г.

Разработчики

канд. физ.-мат. наук, доц.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Н.А. Мошонкина
(инициалы,
фамилия)

канд. техн. наук, доц.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Т.Ф. Пепеляева
(инициалы,
фамилия)

ст. преподаватель
(учёная степень, звание)


(подпись)

А.А. Савочкина
(инициалы,
фамилия)

Рецензент

канд. физ.-мат. наук, доц.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Т.А. Осечкина
(инициалы,
фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

высшая

математика

« 11 » ноября 2016 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой
высшей математики

д-р физ.-мат. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

А.Р. Абдуллаев
(инициалы,
фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

прикладная

математика « 28 » 10 2016 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой
прикладной математики

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

В.П. Первадчук
(инициалы,
фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и механики « 17 » ноября 2016 г., протокол № 5

Председатель учебно-методической
комиссии факультета
прикладной математики и механики

канд. физ.-мат. наук, доц.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Э.В. Плехова
(инициалы,
фамилия)

Рабочая программа одобрена Учебно-методическим советом университета

« 13 » ноября 2016 г., протокол № 7

Председатель Учебно-методического
совета университета


д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Н.В. Лобов
(инициалы,
фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.


Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной 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.

В процессе изучения данной дисциплины студент формирует части следующих компетенций по направлениям подготовки:

Таблица 1.1 – *Общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, заданные ФГОС ВО по направлениям подготовки*

№	Код направления	Наименование направления	Компетенции формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции	Формулировка компетенции
1	08.03.01	Строительство	ОПК-1	- Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
			ОПК-2	- Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;
2	12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	ОПК-1	- Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
			ОПК-3	- Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать их для решения физико-математический аппарат ;
3	13.03.02	Электроэнергетика и электротехника	ОПК-2	- Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
4	13.03.03	Энергетическое машиностроение	ОПК-2	- Способность применять соответствующий физико-

				математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
5	15.03.01	Машиностроение	ОПК-1	- Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
6	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	ОК-5	- Способность к самоорганизации и самообразованию;
			ОПК-1	- Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;
			ОПК-4	- Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;
7	21.03.01	Нефтегазовое дело	ОПК-1	- Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
			ОПК-2	- Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
8	21.05.01	Прикладная геодезия	ОК-1	- Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
			ОК-3	- Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
			ОПК-5	- Способность рецензировать технические проекты, изобретения, статьи;
			ОПК-7	- Способность участвовать в проведении научно-технических работ и научно-технических разработок;
9	21.05.02	Прикладная	ПК-1	- Готовность использовать теоретические знания при выполнении

		геология		производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией;
			ПК-12	- Способность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению;
10	21.05.06	Нефтегазовые техника и технология	ОПК-1	- Способность проводить количественный и качественный анализ параметров и контроль физического, химического, экологического состояния природных и технических механизированных, в том числе автоматизированных, систем и социальных систем;
			ОПК-7	- Способность пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов;
			ПК-5	- Готовность применять процессный подход в профессиональной деятельности;
11	22.03.02	Металлургия	ОПК-1	- Готовность использовать фундаментальные общинженерные знания;
			ПК-3	- Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
12	24.03.02	Системы управления движения и навигации	ОК-2	- Способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
			ОК-17	- Владеть культурой мышления и способностью к обобщению, анализу, систематизации, постановке целей и выбору путей их достижения, уметь логически верно аргументировано и ясно строить свою речь;
			ПК-9	- Способность проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации;
13	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов	ОК-1	- Способность владеть культурой мышления, обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения;
			ОК-10	- Способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и

				моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
			ПК-1	- Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
14	27.03.05	Инноватика	ОПК-7	- Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности;
			ПК-10	- Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать её;

В целях унификации на основании базовых компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, разработаны следующие унифицированные дисциплинарные компетенции (УК):

- способность использовать фундаментальные знания из области математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности (УК - 1);

- способность составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты с использованием информационных и компьютерных технологий (УК -2).

Таблица 1.2. - Обоснование разработки унифицированных компетенций

№	Направление подготовки		Соответствие унифицированной компетенции и базовой компетенции ФГОС ВО	
	Код направления	Наименование направления	Способность использовать фундаментальные знания из области математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности (УК - 1);	Способность составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты с использованием информационных и компьютерных технологий (УК - 2)
1	08.03.01	Строительство	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
2	12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать их для решения физико-математический аппарат (ОПК-3);
3	13.03.02	Электроэнергетика и электротехника		Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
4	13.03.03	Энергетическое машиностроение		Способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

5	15.03.01	Машиностроение		Умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
6	15.03.04	Автоматизация технологических процессов и производств	Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда(ОПК-1); Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения (ОПК-4);
7	21.03.01	Нефтегазовое дело	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);
8	21.05.01	Прикладная геодезия	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1); Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);	Способность рецензировать технические проекты, изобретения, статьи (ОПК-5); Способность участвовать в проведении научно-технических работ и научно-технических разработок (ОПК-7);
9	21.05.02	Прикладная геология	Способность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению (ПК-12);	Готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией (ПК-1);
10	21.05.06	Нефтегазовые техника и технология	Готовность применять процессный подход в профессиональной деятельности (ПК-5);	Способность проводить количественный и качественный анализ параметров и контроль физического, химического, экологического состояния природных и технических механизированных, в том числе автоматизированных, систем и

				социальных систем (ОПК-1); Способность пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК-7);
11	22.03.02	Металлургия	Готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания(ОПК-1);	Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3);
12	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов	Способность владеть культурой мышления, обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения (ОК-1); Способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);
13	24.03.02	Системы управления движения и навигации	Способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2); Владеть культурой мышления и способностью к обобщению, анализу, систематизации, постановке целей и выбору путей их достижения, уметь логически верно аргументировано и ясно строить свою речь (ОК-17);	Способность проводить первичный анализ результатов испытаний, их оценку, составление моделей ошибок для их компенсации (ПК-9);
14	27.03.05	Инноватика	Способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности (ОПК-7);	Способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать её (ПК-10);

1.2. Задачи учебной дисциплины

- **Формирование знаний в области;**
 - аналитической геометрии и линейной алгебры;
 - дифференциальной геометрии кривых и поверхностей;
 - теории последовательностей и рядов;
 - дифференциального и интегрального исчисления;
 - гармонического анализа;
 - дифференциальных уравнений;
 - теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, статистического оценивания и проверки гипотез, 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 уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам;
 - использовать аналитические и численные методы решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений;
 - 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;
 - организации вычислительных экспериментов в области профессиональной деятельности;
 - построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

1.3. Предметом освоения учебной дисциплины являются:

- 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 физических явлений;
- Основные понятия и методы гармонического анализа;
- Основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики.

1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой или вариативной части Блока 1. «Дисциплины (модули)» и является обязательной при освоении ОПОП по направлениям подготовки.

Изучение дисциплины основывается на ранее изученных дисциплинах: алгебра и геометрия (в рамках средней образовательной школы).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование унифицированных компетенций УК-1, УК-2

2.1. Дисциплинарная карта компетенции УК-1

КОД УК-1.Б1.Б(В)	Формулировка унифицированной общепрофессиональной дисциплинарной компетенции: <i>способность использовать фундаментальные знания из области математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности</i>
---------------------------------------	--

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения дисциплины студент</p> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 с помощью производной; - аналитические методы интегрирования; методы исследования функций нескольких переменных на экстремум; дифференциальную геометрию кривых и поверхностей; - основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, уравнений математической физики; - методы исследования рядов на сходимость и разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена; понятие двойных, тройных и криволинейных интегралов. Геометрическое и физическое приложение интегралов. 	<p>Лекция.</p> <p>Практические занятия.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Контрольные и тестовые вопросы к текущему и рубежному контролю.</p> <p>Теоретические вопросы к экзамену, к дифференцированному зачету.</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять действия над векторами и матрицами; исследовать системы линейных алгебраических уравнений; решать задачи аналитической геометрии; - находить пределы, дифференцировать, 	<p>Практические занятия.</p> <p>Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям).</p>	<p>Типовые задания к практическим занятиям.</p> <p>Комплект заданий для выполнения</p>

<p>находить наибольшее и наименьшее значение, исследовать функции одной действительной переменной;</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить пределы и производные, экстремумы функций нескольких переменных, вычислять определенные и неопределенные интегралы; - интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков; - исследовать числовые и функциональные ряды на сходимость, вычислять двойные, тройные и криволинейные интегралы. 		<p>расчетно-графической работы. Практические задания к тестам. Комплект контрольных заданий по вариантам. Типовые задачи к экзамену/ дифференцированному зачету.</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками решения алгебраических уравнений, задач по аналитической геометрии; - навыками исследования функции с помощью производной первого и второго порядка; - навыками решения задач из разделов дифференциального и интегрального исчисления; - навыками решения обыкновенные дифференциальные уравнений аналитическими и численными методами; - навыками: решения задач из теории рядов, вычисления и приложения двойных, тройных и криволинейных интегралов. 	<p>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к экзамену и дифференцированному зачету.</p>	<p>Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к тестам. Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.</p>

2.2. Дисциплинарная карта компетенции УК-2:

<p>КОД</p> <p>УК-2.Б1.Б(В)</p>	<p>Формулировка унифицированной общепрофессиональной дисциплинарной компетенции:</p> <p><i>способность составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты с использованием информационных и компьютерных технологий</i></p>
--	---

Требования к компонентному составу компетенции.

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>В результате освоения дисциплины студент Знает: - понятия последовательности и её предела, функции одной переменной и её предела, непрерывности функции, определение дифференциала, его геометрический смысл, монотонности, экстремумов, выпуклости, наибольшего и наименьшего значений функции, определение производной функции одной переменной, геометрический и физический смысл производной; - понятие неопределенного, определенного и несобственного интегралов, геометрические и физические приложения определенного интеграла; - понятие обыкновенных дифференциальных уравнений, систем обыкновенных дифференциальных уравнений; - основные понятия и теоремы теории вероятностей случайных событий, основные понятия теории вероятностей случайных величин, основные понятия математической статистики.</p>	<p>Лекция. Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Контрольные и тестовые вопросы к текущему и рубежному контролю. Теоретические вопросы к экзамену, к дифференцированному зачету.</p>
<p>Умеет: - находить пределы последовательностей и функций, наибольшее и наименьшее значения функции, дифференцировать функции, исследовать функции и строить их графики; - выбирать необходимые методы решения интегралов, формулировать и решать задачи, связанные с геометрическими, механическими и физическими приложениями определенных интегралов; - определять типы дифференциальных уравнений и выбирать методы их решения, определять возможности применения дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных прикладных задач; - вычислять вероятности событий, находить законы распределения случайных величин, их числовые характеристики, находить статистические характеристики изучаемых выборок, выдвигать и проверять статистические гипотезы.</p>	<p>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям).</p>	<p>Типовые задания к практическим занятиям. Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы. Практические задания к тестам. Комплект контрольных заданий по вариантам. Типовые задачи к экзамену/ дифференцированному зачету.</p>
<p>Владеет: - навыками вычисления пределов,</p>	<p>Практические</p>	<p>Типовые задания к</p>

<p>дифференциального исчисления функции одной переменной, исследования функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками интегрирования, приложениями определенного интеграла; - навыками построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - навыками решения задач теории вероятностей случайных событий с использованием определений и теорем, вероятностными методами, вероятностно-статистическими методами организации вычислительных экспериментов в профессиональной деятельности. 	<p>занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к экзамену и дифференцированно му зачету.</p>	<p>практическим занятиям. Практические задания к тестам. Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы.</p>
---	--	---

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 14 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п/ п	Виды учебной работы	Трудоемкость			
		по семестрам			всего
1	2	3	4	5	6
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	
1	Аудиторная (контактная) работа	72	90	72	234
	-в том числе в интерактивной форме	12	21	12	45
	Лекции (ЛК)	24	24	24	72
	-в том числе в интерактивной форме	4	6	4	14
	Практические занятия (ПЗ)	44	62	44	150
	-в том числе в интерактивной форме	8	15	8	31
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	4	12
2	Самостоятельная работа (СРС)	72	90	72	234
	-расчетно-графические работы (РГР)	27	24	39	90
	-изучение теоретического материала	11	10	15	36
	-подготовка к аудиторным занятиям	34	56	18	108
3	Промежуточная аттестация (итоговый контроль) по дисциплине: <i>дифференцированный зачет /экзамен</i>	Диф. зачет	36	Диф. зачет	36
4	Трудоемкость дисциплины, всего:				
	в часах (Ч)	144	216	144	504
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	6	4	14

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)						Трудоемкость ч / ЗЕ
			аудиторная работа				Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа (СРС)	
			Всего	Лк	ПЗ	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Раздел 1	Тема 1	8	2	6			6	14
		Тема 2	2	1	1			2	4
	Раздел 2	Тема 3	6	1	5			4	10
		Тема 4	11	4	6	1		11	22
		Тема 5	3	1	1	1		2	5
	Раздел 3	Тема 6	8	3	5			9	17
		Тема 7	17	6	10	1		23	40
		Тема 8	6	2	4			8	14
		Тема 9	8	3	5			8	16
			Тема 10	3	1	1	1	7	10
		Всего по модулю	36	12	22	2		40	76/2,1
2.	Раздел 4	Тема 11	36	12	22	2		32	68
		Тема 12	3	1	2			6	9
		Тема 13	11	3	8			6	17
		Тема 14	12	4	8			6	18
		Тема 15	6	2	2	2		6	12
		Тема 16	4	2	2			8	12
			Всего по модулю	36	12	22	2		32
Промежуточная аттестация							Диф. зачет		
3.	Раздел 5	Тема 17	19	6	12	1		24	43
		Тема 18	8	2	6			8	16
		Тема 19	5	2	2	1		8	13
	Раздел 6	Тема 20	6	2	4			8	14
		Тема 21	37	10	26	1		46	83
		Тема 22	11	3	8			10	21
		Тема 23	13	3	10			10	23
		Тема 24	6	2	4			14	20
		Тема 25	7	2	4	1	12	19	
		Всего по модулю	56	16	38	2		70	126/3,5
4.	Раздел 7	Тема 26	34	8	24	2		20	54
		Тема 27	16	3	12	1		8	24
		Тема 28	14	4	10			8	22
		Тема 29	4	1	2	1		4	8

		Всего по модулю	34	8	24	2	36	20	90/2,5
Промежуточная аттестация							36		
5.	Раздел 8		17	4	12	1		15	32
	Тема 23		8	2	6			6	14
	Тема 24		9	2	6	1		9	17
	Раздел 9		8,5	4	4	0,5		4	12,5
	Тема 25		8,5	4	4	0,5		4	12,5
	Раздел 10		16,5	6	10	0,5		22	38,5
	Тема 26		10,5	4	6	0,5		12	22,5
	Тема 27		6	2	4			10	16
	Всего по модулю		42	14	26	2		41	83/2,3
6.	Раздел 11		30	10	18	2		31	61
	Тема 28		14	4	10			7	21
	Тема 29		12	4	6	2		18	30
	Тема 30		4	2	2			6	10
	Всего по модулю		30	10	18	2		31	61/1,7
Промежуточная аттестация							Диф. зачет		
ИТОГО			234	72	150	12	36	234	504/14

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Алгебра и геометрия.

Раздел 1. Линейная алгебра.

ЛК - 2 часа, ПЗ - 6 часов, СРС - 6 часов.

Тема 1. Матрицы. Определители.

Матрицы. Действия над матрицами. Ранг матрицы. Обратная матрица. Определители. Свойства определителей.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Методы решения систем линейных алгебраических уравнений: метод Крамера, метод Гаусса, метод обратной матрицы.

Раздел 2. Векторная алгебра.

ЛК - 4 часа, ПЗ – 6 часов, КСР – 1 час, СРС – 11 часов.

Тема 3. Векторные величины. Линейные операции над векторами.

Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Базис, разложение вектора по базису. Системы координат, координаты вектора.

Тема 4. Нелинейные операции над векторами.

Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл. Угол между векторами, условие перпендикулярности векторов. Векторное произведение, его свойства и механический смысл. Смешанное произведение, его свойства и геометрический смысл.

Раздел 3. Аналитическая геометрия.

ЛК - 6 часов, ПЗ - 10 часов, КСР – 1 час, СРС – 23 часа.

Тема 5. Уравнение линии на плоскости.

Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости, виды уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

Тема 6. Уравнения плоскости, прямой в пространстве.

Плоскость, виды уравнения плоскости. Виды уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых, плоскостей, прямой и плоскости в пространстве.

Тема 7. Кривые второго порядка. Основные алгебраические структуры.

Кривые второго порядка, их геометрические свойства и уравнения. Основные алгебраические структуры.

Модуль 2. Теория пределов, дифференцирование функций одной переменной.

Раздел 4. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

ЛК – 12 часов, ПЗ – 22 часа, КСР – 2 часа, СРС – 32 часа.

Тема 8. Предел числовой последовательности.

Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах числовых последовательностей.

Тема 9. Предел, непрерывность функции.

Функция. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие переменные величины, их свойства. Правила вычисления пределов. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва, их классификация.

Тема 10. Производная функций одной переменной.

Производная, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков.

Тема 11. Дифференциал. Основные теоремы дифференциального исчисления.

Дифференциал, его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.

Тема 12. Исследование функций. Построение графиков.

Исследование функций и построение графиков: монотонность функции, экстремумы, точки перегиба, выпуклость и вогнутость кривой, асимптоты графика функции.

Модуль 3. Функция нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной. Элементы теории функции комплексного переменного.

Раздел 5. Теория функции нескольких переменных. Элементы теории поля. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей.

ЛК – 6 часов, ПЗ – 12 часа, КСР – 1 час, СРС – 24 часа.

Тема 13. Функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных.

Область определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных, заданной явно и неявно. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал.

Тема 14. Элементы теории поля.

Скалярное поле. Производная по направлению и градиент. Поверхности второго порядка. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 15. Экстремумы функции нескольких переменных.

Экстремумы функции нескольких переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной. Элементы теории функции комплексного переменного.

ЛК – 10 часов, ПЗ - 26 часов, КСР – 1 час , СРС – 46 часов.

Тема 16. Неопределенный интеграл.

Неопределенный интеграл, его свойства. Первообразная. Основные методы интегрирования.

Тема 17. Классы интегрируемых функций.

Комплексные числа. Классы интегрируемых функций. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и некоторых иррациональных функций.

Тема 18. Определенный интеграл.

Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Несобственные интегралы.

Тема 19. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

Геометрические и физические приложения определенного интеграла.

Модуль 4. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения.

ЛК – 8 часов, ПЗ – 24 часа, КСР – 2 часа, СРС – 20 часов.

Тема 20. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Уравнение I порядка с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах. Решение уравнений допускающих понижение порядка. Задача Коши.

Тема 21. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

Свойства решений однородного линейного дифференциального уравнения. Структура общего решения линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнения. Метод вариации произвольных постоянных, метод подбора решения по виду правой части.

Тема 22. Системы дифференциальных уравнений. Уравнения математической физики.

Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы решений систем дифференциальных уравнений. Классификация уравнений в частных производных второго порядка. Основные типы уравнений математической физики. Построение математических моделей типовых профессиональных задач.

Модуль 5. Ряды, интегрирование функции нескольких переменных.

Раздел 8. Ряды.

ЛК – 4 часа, ПЗ – 12 часов, КСР – 1 час, СРС – 15 часов.

Тема 23. Числовые ряды. Знакопеременные ряды.

Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.

Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.

Тема 24. Степенные ряды. Функциональные ряды.

Функциональные ряды. Область сходимости, способы ее отыскания. Разложение функций в степенной ряд. Необходимые и достаточные условия разложения функции в ряд Тейлора. Приложение рядов к приближенным вычислениям.

Раздел 9. Ряды Фурье. Гармонический анализ.

ЛК – 4 часа, ПЗ – 4 часа, КСР – 0,5 часа, СРС – 4 часа.

Тема 25. Разложение функции в тригонометрический ряд Фурье.

Тригонометрические ряды. Разложение функции в ряд Фурье. Разложение непериодических функций в ряд Фурье.

Раздел 10. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.

ЛК – 6 часов, ПЗ – 10 часов, КСР – 0,5 часа, СРС – 22 часа.

Тема 26. Кратные интегралы.

Задачи, приводящие к понятиям кратного интеграла. Двойной интеграл. Замена переменной в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в прямоугольных и полярных координатах. Понятие тройного интеграла. Формула замены переменной в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в прямоугольных, цилиндрических и сферических координатах.

Тема 27. Криволинейные интегралы.

Криволинейные интегралы по координатам и по кривой. Вычисление криволинейных интегралов. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.

Модуль 6. Основы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления.

Раздел 11. Теория вероятностей и математическая статистика.

ЛК – 10 часов, ПЗ – 18 часов, КСР – 2 часа, СРС – 31 час.

Тема 28. Предмет теории вероятностей. Методы вычисления вероятностей.

Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Методы вычисления вероятностей. Теоремы о вероятности суммы событий, произведения событий. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Предельные теоремы.

Тема 29. Случайные величины. Задачи математической статистики. Статистические оценки параметров распределения. Обработка экспериментальных данных.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Основные распределения случайных величин. Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и случайная выборка, вариационный ряд, полигон, гистограмма. Статистические методы обработки экспериментальных данных, проверка статистических гипотез, критерии согласия, критерий Пирсона.

Тема 30. Вариационное исчисление и оптимальное управление.

Простейшая вариационная задача (с закрепленными границами). Задача с подвижными концами. Вариационные задачи на условный экстремум. Постановка задачи оптимального управления.

4.3. Перечень тем практических занятий.

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

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

23.	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.	24	Нахождение области сходимости функционального ряда. Отыскание интервала, радиуса и области сходимости степенного ряда. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.
25.	25	Разложение функции в Ряд Фурье.
26.	26	Вычисление двойного интеграла в прямоугольной и полярной системах координат.
27.	26	Вычисление тройного интеграла в прямоугольных, цилиндрических и сферических координатах.
28.	27	Вычисление криволинейных интегралов I и II рода.
29.	28	Непосредственный подсчет вероятностей. Вычисление вероятности с помощью теоремы сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности, формулы Байеса и формулы Бернулли.
30.	29	Построение законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Нахождение основных характеристик случайных величин.
31.	30	Построение полигона и гистограммы. Проверка статистических гипотез.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Не предусмотрены.

4.5. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3. – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
2	Изучение теоретического материала: Тема 3. Линейные пространства. Понятие линейной зависимости и линейной независимости векторов. Разложение векторов по базису.	5
3	РГР 1: Аналитическая геометрия; РГР 2: Кривые второго порядка. Изучение теоретического материала: Тема 7. Основные алгебраические структуры.	10 5 2
4	РГР 3: Исследование функции. Построение графика функции; Изучение теоретического материала: Тема 11. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Применение теорем к решению задач. Линейные операторы и функционалы.	12 4
5	РГР 4: Функции нескольких переменных. Изучение теоретического материала: Тема 14. Построение и исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений.	4 4
6	РГР 5: Методы интегрирования, приложения определенного интеграла; Изучение теоретического материала: Тема 19. Механические приложения определенного интеграла.	14 4

7	РГР 6: Метод вариаций произвольных постоянных. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Изучение теоретического материала: Тема 20. Интегрирующий множитель. Тема 22. Основные типы уравнений математической физики.	6 1 1
8	РГР 7: Ряды. Изучение теоретического материала: Тема 24. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.	15 4
9	Изучение теоретического материала: Тема 25. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.	4
10	РГР 8: Кратные и криволинейные интегралы. Изучение теоретического материала: Тема 26. Вычисление тройных интегралов в сферических координатах.	10 3
11	РГР 9: Критерии проверки статистических гипотез. Изучение теоретического материала: Тема 29. Основные законы распределения случайных величин.	14 4
Другие виды СРС	Подготовка к аудиторным занятиям	108
	Итого: в час. в ЗЕ	234 6,5

4.5.1. Изучение теоретического материала.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения:

1. Тема 3. Линейные пространства. Понятие линейной зависимости и линейной независимости векторов. Разложение векторов по базису.
2. Тема 7. Основные алгебраические структуры.
3. Тема 11. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Применение теорем к решению задач.
4. Тема 14. Построение и исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений.
5. Тема 19. Механические приложения определенного интеграла.
6. Тема 20. Интегрирующий множитель.
7. Тема 22. Основные типы уравнений математической физики.
8. Тема 24. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.
9. Тема 25. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
10. Тема 26. Вычисление тройных интегралов в сферических координатах.
11. Тема 29. Основные законы распределения случайных величин.

4.5.2. Расчетно - графические работы.

Наименование расчетно-графических работ:

РГР1 «Аналитическая геометрия»;

РГР2 «Кривые второго порядка»;

РГР3 «Исследование функции. Построение графика функции»;

РГР4 «Функции нескольких переменных»;

РГР5 «Методы интегрирования, приложения определенного интеграла»;

РГР6 «Системы обыкновенных дифференциальных уравнений»;

РГР7 «Ряды»;

РГР 8 «Кратные и криволинейные интегралы»;

РГР 9 «Критерии проверки статистических гипотез».

Требования к расчетно-графическим работам

При выполнении расчетно-графических работ необходимо соблюдать следующие указания:

1. Каждую расчетно-графическую работу следует выполнять в отдельной тетради чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний преподавателя.
2. Перед решением каждой задачи расчетно-графической работы надо полностью выписать ее условие.
3. Решение задач и пояснения к ним должны излагаться подробно и аккуратно.
4. Решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней, числа π и т.п.
5. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины.

5.1. 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 расчетно-графических работ, выполнению домашних заданий по практическим занятиям.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение трех семестров, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. 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.

5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – передача учебной информации от преподавателя к студентам, как правило, с использованием компьютерных и технических средств, направленная в основном на приобретение студентами знаний.

Практическое занятие – решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний, направленное в основном на приобретение новых знаний и умений.

Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, практическим занятиям, решение расчетно-графических работ.

Консультация – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления знаний, приобретенных студентом на лекциях, в результате самостоятельной работы.

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения унифицированных дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения предыдущей лекции;
- контрольные работы;

Перечень контрольных работ

Таблица 6.1. – *Перечень контрольных работ*

№ п/п	Номер модуля	Номера разделов	Наименование материалов контроля
1.	mod 1	1	Контрольная работа «Методы решения систем линейных алгебраических уравнений»
2.		2	Контрольная работа «Векторная алгебра»
3.	mod 2	4	Контрольная работа «Пределы»
4.		4	Контрольная работа «Производная»
5.		4	Контрольная работа «Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной и параметрически заданной функции»
6.	mod 3	6	Контрольная работа «Неопределенный интеграл»
7.	mod 4	7	Контрольная работа «Решение дифференциальных уравнений первого порядка и допускающих понижение порядка»
8.		7	Контрольная работа «Решение дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами»
9.	mod 5	8	Контрольная работа «Числовые ряды»
10.	mod 5	10	Контрольная работа «Двойные интегралы»
11.	mod. 6	11	Контрольная работа «Основные теоремы теории вероятностей»
12.		11	Контрольная работа «Случайные величины»

6.2. Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- компьютерное тестирование (модуль 1, 2, 3, 4, 5, 6).

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

а) Дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится в следующей форме: студент должен ответить на один теоретический вопрос и выполнить одно практическое задание. При выставлении оценки учитываются итоги проведенного текущего и промежуточного контроля, выполнение заданий всех практических занятий и расчетно-графических работ (РГР).

б) Экзамен.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание

Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к расчетно-графическим работам, контрольные работы, тесты, перечень вопросов к дифференцированному зачету и экзамену, практические задания к дифференцированному зачету и экзамену, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов

обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения компонентов и частей компетенций.

Таблица 6.2 – Виды контроля освоения компонентов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий			Рубеж- ный	Промежуточная аттестация	
	ТК	РГР	КР		КТ	Диф. зачет
Усвоенные знания						
- 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 с помощью производной;	+			+	+	
- аналитические методы интегрирования; методы исследования функций нескольких переменных на экстремум; дифференциальную геометрию кривых и поверхностей;	+			+		+
- основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, уравнений математической физики;	+			+		+
- методы исследования рядов на сходимость и разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена; понятие двойных, тройных и криволинейных интегралов. Геометрическое и физическое приложение интегралов;	+			+	+	
- понятия последовательности и её предела, функции одной переменной и её предела, непрерывности функции, определение дифференциала, его геометрический смысл, монотонности, экстремумов, выпуклости, наибольшего и наименьшего значений функции, определение производной функции одной переменной, геометрический и физический смысл производной;	+			+	+	
- понятие неопределенного, определенного и несобственного интегралов, геометрические и физические приложения определенного интеграла;	+			+		+
- понятие обыкновенных дифференциальных уравнений, систем обыкновенных дифференциальных уравнений;	+			+		+
- основные понятия и теоремы теории вероятностей случайных событий, основные понятия теории вероятностей случайных величин, основные понятия математической статистики.	+			+	+	
Освоенные умения						
- выполнять действия над векторами и матрицами; исследовать системы линейных алгебраических уравнений; решать задачи аналитической геометрии;		+	+	+	+	
- находить пределы, дифференцировать, находить наибольшее и наименьшее значение, исследовать функции одной действительной переменной;		+	+	+	+	
- находить пределы и производные, экстремумы функций нескольких переменных, вычислять определенные и неопределенные интегралы;		+	+	+		+

- интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков;		+	+	+		+
- исследовать числовые и функциональные ряды на сходимость, вычислять двойные, тройные и криволинейные интегралы;		+	+	+	+	
- находить пределы последовательностей и функций, наибольшее и наименьшее значения функции, дифференцировать функции, исследовать функции и строить их графики;		+	+	+	+	
- выбирать необходимые методы решения интегралов, формулировать и решать задачи, связанные с геометрическими, механическими и физическими приложениями определенных интегралов;		+	+	+		+
- определять типы дифференциальных уравнений и выбирать методы их решения, определять возможности применения дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных прикладных задач;		+	+	+		+
- вычислять вероятности событий, находить законы распределения случайных величин, их числовые характеристики, находить статистические характеристики изучаемых выборок, выдвигать и проверять статистические гипотезы.		+	+	+	+	
Приобретенные владения						
- навыки решения алгебраических уравнений, задач по аналитической геометрии;		+	+	+		
- навыки исследования функции с помощью производной первого и второго порядка;		+		+		
- навыки решения задач из разделов дифференциального и интегрального исчисления;		+	+	+		
- навыки решать обыкновенные дифференциальные уравнения аналитическими и численными методами;		+	+	+		
- навыками: решения задач из теории рядов, вычисления и приложения двойных, тройных и криволинейных интегралов;		+	+	+		
- навыки вычисления пределов, дифференциального исчисления функции одной переменной, исследования функции;		+	+	+		
- навыки интегрирования, приложениями определенного интеграла;		+	+	+		
- навыками построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений;		+	+	+		
- навыками решения задач теории вероятностей, случайных событий с использованием определений и теорем, вероятностными методами, вероятностно-статистическими методами организации вычислительных экспериментов в профессиональной деятельности.		+	+	+		

ТК – текущий контроль в форме контрольных работ по теории (оценка знаний);

РГР – расчетно-графические работы (оценка умений и навыков);

КР – текущий контроль в форме контрольных работ по практическим занятиям (оценка умений, навыков);

КТ – промежуточный контроль в форме компьютерного тестирования по модулю (оценка знаний, умений и навыков).

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Виды работ	1 семестр. Распределение часов по учебным неделям.																		Итого, ч	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Разделы	P1			P2			P3			P4										
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2		2		2				24	
Практ. занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	2	44	
КСР										2								2	4	
Подготовка к аудиторным занятиям	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	34	
Изучение теоретического материала							5			2				4					11	
РГР								2	4	4	5					3	3	3	3	27
Модули	M1										M2									
Контрольное тестирование												+							+	
Итоговый контроль																				диф. зачет

Виды работ	2 семестр. Распределение часов по учебным неделям.																				Итого, ч
	2	2	2	2	2	2	3	3	3	33	34	35	36	37	38	39	40	41			
Разделы	P5					P6							P7								
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2		2		2				24		
Практ. занятия	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	62		
КСР												2						2	4		
Подготовка к аудиторным занятиям	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	56		
Изучение теоретического материала			4								2	2			2				10		
РГР			2	2					2	4	4	4						3	3	24	
Модули	M3												M4								
Контрольное тестирование														+					+		
Итоговый контроль																				экзамен 36	

Виды работ	3 семестр. Распределение часов по учебным неделям.																		Итого,ч	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Разделы	P8						P9			P10				P11						
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2		2		2				24	
Практ. занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	4	2	4	2	4	2	44	
КСР												2					2	4		
Подготовка к аудиторным занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	
Изучение теоретического материала				2	2				3								2	3	15	
РГР			2	4	4	4	3	3		3	4	4					3	3	3	39
Модули	M5												M6							
Контрольное тестирование													+					+		
Итоговый контроль																			Диф. зачет	

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

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Математика

(полное название дисциплины)

БЛОК 1. «Дисциплины (модули)»

(цикл дисциплины)

x
x

базовая часть цикла
вариативная часть цикла

x

обязательная
по выбору студента

08.03.01
12.03.03
13.03.02
13.03.03
15.03.01
15.03.04
21.03.01
21.05.01
21.05.02
21.05.06
22.03.02
24.03.02
24.03.05
27.03.05

(код направления / специальности)

Строительство
Фотоника и оптоинформатика
Электроэнергетика и электротехника
Энергетическое машиностроение
Машиностроение
Автоматизация технологических процессов и производств
Нефтегазовое дело
Прикладная геодезия
Прикладная геология
Нефтегазовые техника и технология
Металлургия
Системы управления движением и навигацией
Двигатели летательных аппаратов
Инноватика

(полное название направления подготовки / специальности)

**ЭУН, ВВ, ТВ, ПСК,
ГСХ, ПГС, САД,
МТТ
ФОП
КТЭИ, МЭ, ЭМ, ЭС
АГПС, ГПУД
ТСП, ТЛШ, ТАМШ
АТП, АТПП, АУЦ
БНГС, ГНП, РНГМ
ПГ
ГНГ
МТО, ПМ
ИВК
АД, РД
ИН, ЭКИ**

(аббревиатура направления / специальности)

Уровень подготовки

x
x

специалист

бакалавр

магистр

Форма обучения

x

очная

заочная

очно-заочная

2016
(год утверждения
учебного плана
ОПОП)

Семестр(ы) 1, 2, 3

Количество групп 30

Количество студентов 720

Мошонкина Н.А.
(фамилия, инициалы преподавателя)
Савочкина А.А.
(фамилия, инициалы преподавателя)
Пепеляева Т.Ф.
(фамилия, инициалы преподавателя)
ФПММ
(факультет)
Высшая математика
(кафедра)
Прикладная математика
(кафедра)

доцент
(должность)
ст. преподаватель
(должность)
доцент
(должность)
239-16-97
(контактная информация)
219-83-40
(контактная информация)

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+на кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Пискунов, Николай Семенович. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов: в 2 т. / Н.С. Пискунов. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2007, 2010. Т. 1. - 2007, 2010. - 415 с.	855
2.	Пискунов, Николай Семенович. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для вузов: в 2 т. / Н.С. Пискунов. - Стер. изд. - М.: Интеграл-Пресс, 2004. Т.2. - 2007. - 544 с.	299
3.	Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - Москва: Альянс, 2015. - 432 с.	105
4.	Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - Санкт-Петербург: Профессия, 2008. - 432 с.	436
5.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва: Юрайт, 2010, 2011, 2012, 2014. - 479 с.	27
6.	Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - Москва: Высш. образование, 2006, 2007, 2008. - 479 с.	144
7.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - Москва: Юрайт, 2010, 2016. - 404 с.	64
8.	Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - Москва: Высш. образование, 2006, 2007, 2008, 2009. - 404 с.	57
9.	Клетеник, Давид Викторович. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник; Под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Профессия, 2007, 2009, 2010. - 199 с.	1650
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для вузов / Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - Москва: Физматлит, 2006. Т. 2. - 2006. - 863 с.	2
2.	Фихтенгольц, Григорий Михайлович. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник для	2

	вузов: в 3 т. / Г. М. Фихтенгольц; Под ред. А. А. Флоринского. - Москва: Физматлит, 2008. Т.3. - 8-е изд. - 2008. - 727 с.	
3.	Бермант, Анисим Федорович. Краткий курс математического анализа для вузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - 9-е изд. - Москва: Физматлит, 2003. - 799 с.	198
4.	Бугров, Яков Степанович. Высшая математика: учебник для вузов: в 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; Под ред. В. А. Садовниченко. - 9-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2008. - (Высшая математика: учебник для вузов: в 3 т.; Т.1). Т. 1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - 2008. - 284 с.	50
5.	Бугров, Яков Степанович. Высшая математика: учебник для вузов: в 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; Под ред. В. А. Садовниченко. - 7-е изд., стер. - Москва: Дрофа, 2005. - (Высшее образование: современный учебник). Т.2: Дифференциальное и интегральное исчисление. - 2005. - 509 с.	50
6.	Бугров, Яков Степанович. Высшая математика: учебник для вузов: в 3 т. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский; Под ред. В. А. Садовниченко. - 5-е изд., стер.- Москва: Дрофа, 2003.- (Высшее образование: современный учебник). Т. 3: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. - 2003. - 511 с.	220
7.	Данко, Павел Ефимович. Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями: в 2 ч. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - 6-е изд. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2005. Ч. 1. - 2005. - 304 с.	1
8.	Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями: учебное пособие для вузов: в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2007. Ч. 1. - 2007. - 304 с.	30
9.	Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями: учебное пособие для вузов: в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2008. Ч. 1. - 2008. - 368 с.	129
10.	Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями: учебное пособие для вузов: в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2009. Ч. 1. - 2009. - 368 с.	3
12.	Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями: учебное пособие для вузов: в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд. - М.: Оникс: Мир и Образование, 2007. Ч. 2. - 2007. - 416 с.	28
13.	Высшая математика в упражнениях и задачах с решениями: учебное пособие для вузов: в 2 ч. / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2008. Ч. 2. - 2008. - 448 с.	54
14.	Гусаренко, Елена Леонардовна. Векторная алгебра: учебно-методическое пособие / Е.Л. Гусаренко, С.Б. Майзелес; Пермский государственный технический университет. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. - 61 с.	100 + ЭБ
15.	Брагина, Наталья Анатольевна. Пределы последовательностей	5 + ЭБ

	и функций: учебно-методическое пособие / Н. А. Брагина, А. А. Савочкина; Пермский государственный технический университет. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010. - 61 с.	
16.	Рогова, Наталья Владимировна. Исследование функций и построение графиков: методические указания к выполнению расчетной работы / Н. В. Рогова; Пермский государственный технический университет. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. - 42 с.	100 (на каф.)
17.	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы: учебно-методическое пособие для студентов 2 курса / Пермский государственный технический университет, Кафедра высшей математики; Сост. М. А. Макагонова [и др.]. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.- 75 с.	1 + ЭБ
18.	Смышляева, Татьяна Владимировна. Математика. Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия: учебное пособие для вузов / Т. В. Смышляева; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - 2-е изд., стер. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. - 162 с.	69 + ЭБ
19.	Смышляева, Татьяна Владимировна. Математика: введение в анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебное пособие для вузов / Т. В. Смышляева, Е. Ю. Рекка; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. - 250 с.	219 + ЭБ
20.	Теория вероятностей: Методическое пособие / Сост.: Л.М. Онискив, Г.А.Пушкарев; Перм. Гос. Техн. Ун-т. Пермь, 2006, 45 с.	100 (на каф.)
21.	Пределы последовательностей и функций: Метод. указания и расчетные задания / Сост. В.А. Онянов, М.А. Севодин. Перм. Политех. ин-т. Пермь, ISS2.	100 (на каф.)
22.	Федосеев, А. М. Аналитические и численные методы решения дифференциальных уравнений, описывающих кинетику химических реакций: учебное пособие / А. М. Федосеев, В. Н. Кетиков; Пермский государственный технический университет. - Пермь: ПГТУ, 2004. - 47 с.	9 + ЭБ
23.	Интегрирование функций одной переменной: Методические указания и расчётные задания/ Сост. В.А. Онянов; Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 2003. 75с.	100 (на каф.)
24.	Третьякова, Нина Германовна. Введение в математическое программирование: учебное пособие / Н. Г. Третьякова; Пермский государственный технический университет. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. - 102 с.	189 + ЭБ
25.	Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. П. Первадчук [и др.]; Пермский государственный технический университет. - Электрон. дан. и прогр. (326 Мб).— Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	1 + ЭБ
26.	Кетиков, Валентин Николаевич. Функции комплексного переменного и их приложения: учебное пособие / В. Н. Кетиков, А. М. Федосеев; Пермский государственный технический университет. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. Ч. 1. - 2006. - 245 с.	50 + ЭБ
27.	Федосеев, Анатолий Михайлович. Функции комплексного переменного и их приложения: учебное пособие / А. М. Федосеев, В. Н. Кетиков; Пермский государственный	50 + ЭБ

	технический университет. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. - (Инновационный университет XXI века). Ч. 2. - 2007. - 144 с.	
28.	Ряды: Методические указания и варианты индивидуальных заданий к расчётной работе / Сост. Л.М. Онискив, А.А. Груздев; Перм. гос. тех. ун-т. Пермь, 2005.	100 (на каф.)
29.	Первадчук, Владимир Павлович. Высшая математика для экономистов: учебное пособие / В. П. Первадчук, С. Н. Трегубова, Д. Б. Шумкова; Пермский государственный технический университет. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. - 449 с.	50 + ЭБ
30.	Лихачева, Наталья Николаевна. Лекции по высшей математике: учебник / Н. Н. Лихачева, Л. М. Онискив; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. Ч. 1. - 2011. - 132 с.	5 + ЭБ
31.	Тестовый контроль по математике: учебно-методическое пособие для вузов / Р. Ф. Валеева [и др.]; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012. - 118 с.	100 + ЭБ
32.	Култышева, Людмила Михайловна. Математический анализ в задачах и упражнениях: учебно-методическое пособие / Л. М. Култышева, В. П. Первадчук, М. А. Севодин; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. - 171 с.	25 + ЭБ
33.	Лихачева, Наталья Николаевна. Лекции и индивидуальные задания по высшей математике: учебно-методическое пособие: в 2 ч. / Н. Н. Лихачева, Л. М. Онискив, Е. Ю. Воробьева; Пермский национальный исследовательский политехнический университет. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016. Ч. 1. - 2016. - 208 с.	5 + ЭБ
2.2 Периодические издания		
	Не используются.	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не используются.	
2.4 Официальные издания		
	Не используются.	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1.	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов, изданных в Изд-ве ПНИПУ]. - Электрон. дан. (1 912 записей). - Пермь, 2014. - Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . - Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на

11.11.2016 г.

(дата составления рабочей программы)

основная литература

обеспечена

не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
Научной библиотеки



Н. В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература

обеспечена

не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав. отделом комплектования
Научной библиотеки

Н. В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование библиотечно-информационных ресурсов и средств обеспечения дисциплины	Количество экземпляров, точек доступа	Назначение
1	СР, РГР	Электронно-образовательный ресурс по дисциплине «Математика»	Доступен в сети Интернет	Самостоятельное изучение студентами материала по предмету. Задание для выполнения РГР.
2	СР	Электронный каталог АБИС «Руслан». Универсальное средство поиска	Доступен в сети Интернет	Самостоятельное изучение студентами материала по предмету.
3	ПЗ	Электронный экзаменатор	Доступен на сайте ПНИПУ	Автоматизация проверки знаний по математике

8.4. Аудио- и видео-пособия

Не используются.

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Не требуется.

9.2 Основное учебное оборудование


Не требуется.


Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

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

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Высшая математика»
Кафедра «Прикладная математика»

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры ВМ
протокол № 5 от 27 . 12 . 2016
Заведующий кафедрой
 А.Р. Абдуллаев

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры ПМ
протокол № 4 от 28 . 12 . 2016
Заведующий кафедрой
 В.П. Первадчук

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
УНИФИЦИРОВАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математика»
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приложение к рабочей программе дисциплины

Программа бакалавриата (специалитета) - академическая (прикладная)

Направление бакалавриата (специалитета):

- 08.03.01 «Строительство»
- 12.03.03 «Фотоника и оптоинформатика»
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
- 15.03.01 «Машиностроение»
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
- 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
- 21.05.01 «Прикладная геодезия»
- 21.05.02 «Прикладная геология»
- 21.05.06 «Нефтегазовая техника и технология»
- 22.03.02 «Металлургия»
- 24.03.02 «Системы управления движением и навигация»
- 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»
- 27.03.05 «Инноватика»

Квалификация выпускника: бакалавр/инженер-геодезист/горный инженер-геолог/горный инженер (специалист)

Форма обучения: очная

Курс: 1,2 **Семестр(ы):** 1,2,3

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 14 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 504 ч

Виды контроля:

Экзамен: 2 сем Дифференцированный зачет: 1, 3 сем Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь, 2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Математика**» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы унифицированной дисциплины «**Математика**», 14 з.е, утвержденной «30» ноября 2016 г.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

В целях унификации, на основании базовых компетенций выпускника, определенных ФГОС ВП по направлениям подготовки, разработаны следующие унифицированные компетенции (УОК):

- способность использовать фундаментальные знания из области математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности (УК - 1);
- способность составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный смысл полученного математического результата, планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты с использованием информационных и компьютерных технологий (УК -2).

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение трех семестров (1-го, 2-го и 3-го семестров базового учебного плана) и разбито на 6 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий, решении расчетно-графических работ, тестирования, дифференцированного зачета и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. - Контролируемые результаты обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий			Рубежный	Промежуточный	
	ТК	КР	РГР	РТ	Экзамен	Диф. зачёт
Усвоенные знания						
основные понятия и методы линейной и векторной алгебры; основные понятия аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	ТК			РТ1		ТВ
правила и методы вычисления пределов, дифференцирования, основные методы исследования	ТК			РТ2		ТВ

функций с помощью производной;						
аналитические методы интегрирования; методы исследования функций нескольких переменных на экстремум; дифференциальную геометрию кривых и поверхностей	ТК			РТ3	ТВ	
основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, уравнений математической физики	ТК			РТ4	ТВ	
методы исследования рядов на сходимость и разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена; понятие двойных, тройных и криволинейных интегралов. Геометрическое и физическое приложение интегралов.	ТК			РТ5		ТВ
понятия последовательности и её предела, функции одной переменной и её предела, непрерывности функции, определение дифференциала, его геометрический смысл, монотонности, экстремумов, выпуклости, наибольшего и наименьшего значений функции, определение производной функции одной переменной, геометрический и физический смысл производной	ТК			РТ4		ТВ
понятие неопределенного, определенного и несобственного интегралы, геометрические и физические приложения определенного интеграла	ТК			РТ3	ТВ	
понятие обыкновенных дифференциальных уравнений, систем обыкновенных дифференциальных уравнений	ТК			РТ4	ТВ	
основные понятия и теоремы теории вероятностей случайных событий, основные понятия теории вероятностей случайных величин, основные понятия математической статистики	ТК			РТ6		ТВ
Освоенные умения						
выполнять действия над векторами и матрицами; исследовать системы линейных алгебраических уравнений; решать задачи аналитической геометрии		КР1 КР2	РГР1 РГР2	РТ1		ПЗ
находить пределы, дифференцировать, находить наибольшее и наименьшее значение, исследовать функции одной действительной переменной		КР3К Р4 КР5	РГР3	РТ2		ПЗ
находить пределы и производные, экстремумы функций нескольких		КР6	РГР4 РГР5	РТ3	ПЗ	

переменных, вычислять определенные и неопределенные интегралы						
интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков		КР7К Р8	РГР6	РТ2	ПЗ	
исследовать числовые и функциональные ряды на сходимость, вычислять двойные, тройные и криволинейные интегралы		КР9 КР10	РГР7 РГР8	РТ5	ПЗ	ПЗ
находить пределы последовательностей и функций, наибольшее и наименьшее значения функции, дифференцировать функции, исследовать функции и строить их графики		КР3К Р4 КР5	РГР3	РТ2		ПЗ
выбирать необходимые методы решения интегралов, формулировать и решать задачи, связанные с геометрическими, механическими и физическими приложениями определенных интегралов		КР6	РГР5	РТ3	ПЗ	
определять типы дифференциальных уравнений и выбирать методы их решения, определять возможности применения дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных прикладных задач		КР7 КР8	РГР6	РТ4	ПЗ	
вычислять вероятности событий, находить законы распределения случайных величин, их числовые характеристики, находить статистические характеристики изучаемых выборок, выдвигать и проверять статистические гипотезы		КР11 КР12	РГР9	РТ6		ПЗ
Приобретенные владения						
навыки решения алгебраических уравнений, задач по аналитической геометрии;		КР1 КР2	РГР1 РГР2	РТ1		
навыки исследования функции с помощью производной первого и второго порядка;			РГР3	РТ2		
навыки решения задач из разделов дифференциального и интегрального исчисления;		КР3 КР4 КР5 КР6 КР7 КР8 КР9 КР10	РГР3 РГР4 РГР5 РГР6 РГР7 РГР8			
навыки решать обыкновенные дифференциальные уравнения аналитическими и численными		КР7 КР8	РГР6	РТ4		

методами;						
навыками: решения задач из теории рядов, вычисления и приложения двойных, тройных и криволинейных интегралов;		КР9 КР10	РГР7 РГР8	РТ5 РТ4		
навыки вычисления пределов, дифференциального исчисления функции одной переменной, исследования функции;		КР3 КР4 КР5	РГР3	РТ2		
навыки интегрирования, приложениями определенного интеграла;		КР6	РГР5	РТ3		
навыками построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений;			РГР1 РГР3 РГР4 РГР5 РГР6 РГР7 РГР8 РГР9	РТ4		
навыками решения задач теории вероятностей, случайных событий с использованием определений и теорем, вероятностными методами, вероятностно-статистическими методами организации вычислительных экспериментов в профессиональной деятельности.		КР11 КР12	РГР9	РТ6		

ТК – текущий контроль в форме контрольных работ по теории (оценка знаний);

РГР – расчетно-графические работы (оценка умений, навыков);

КР – текущий контроль в форме контрольных работ по практическим занятиям (оценка умений, навыков);

КТ – рубежный контроль в форме компьютерного тестирования по модулю (оценка знаний, умений и навыков);

ТВ - теоретический вопрос (оценка знаний);

ПЗ - практическое задание (оценка умений и владений).

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде дифференцированного зачета в первом и третьем семестре и экзамена во втором, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания **знаниевого** компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме опроса или контрольной работы *по теории* проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Текущий контроль для оценивания освоенных **умений** проводится в форме защиты расчетно-графических работ и контрольных работ (после изучения определенного раздела учебной дисциплины).

2.1.1. Защита расчетно-графических работ

Всего запланировано 9 расчетно-графических работ. Типовые темы расчетно-графических работ приведены в РПД. Варианты расчетно-графических работ размещены как электронный ресурс по дисциплине «Математика» на сайте <http://pstu.ru/title1/sources/mat/>.

Защита расчетно-графической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. - Шкала и критерии оценки защиты расчетно-графической работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
5	Максимальный уровень	<i>Задание по расчетно-графической работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи.</i>
4	Средний уровень	<i>Задание по расчетно-графической выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задания расчетно-графической работы. Представил решения большинства заданий, предусмотренных в расчетно-графической работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания расчетно-графической работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты расчетно-графических работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.1.2. Текущая контрольная работа

Согласно РПД запланировано 12 контрольных работ после освоения студентами разделов 1,2,4,6,7,8,10,11 дисциплины.

Таблица 2.2. Перечень контрольных работ

№ п/п	Номер модуля	Номера разделов	Наименование материалов контроля
1.	mod 1	1	Контрольная работа «Методы решения систем линейных алгебраических уравнений»
2.		2	Контрольная работа «Векторная алгебра»
3.	mod 2	4	Контрольная работа «Пределы»
4.		4	Контрольная работа «Производная»
5.		4	Контрольная работа «Логарифмическое дифференцирование. Производная неявной и параметрически заданной функции»
6.	mod 3	6	Контрольная работа «Неопределенный интеграл»
7.	mod 4	7	Контрольная работа «Решение дифференциальных уравнений первого порядка и допускающих понижение порядка»
8.		7	Контрольная работа «Решение дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами»
9.	mod 5	8	Контрольная работа «Числовые ряды»
10.	mod 5	10	Контрольная работа «Двойные интегралы»
11.	mod. 6	11	Контрольная работа «Основные теоремы теории вероятностей»

Типовые задания КР 1:

1. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} 2x - 3y = 7, \\ 6x - 9y = 21 \end{cases}$$

2. Вычислить определитель
$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & -3 & 1 \\ 2 & 4 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & 3 & -7 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными
$$\begin{cases} 2x - y + 3z = -4, \\ x + 3y - z = 11, \\ x - 2y + 2z = -7 \end{cases}$$
 методом Гаусса, методом обратной матрицы и по формулам Крамера.

Типовые задания КР 2:**Задание 1**

Коллинеарны ли векторы $\vec{c}_1 = 2\vec{a} + 4\vec{b}$ и $\vec{c}_2 = 3\vec{a} - \vec{b}$, разложенные по векторам $\vec{a} = \{1; -2; 3\}$ и $\vec{b} = \{3; 0; 1\}$?

Задание 2

Перпендикулярны ли векторы $\vec{a} = \{1; 3; -1\}$ и $\vec{b} = \{3; -2; 3\}$?

Задание 3

Компланарны ли векторы $\vec{a} = \{2; 3; -1\}$, $\vec{b} = \{3; -2; 3\}$, $\vec{c} = \{1; 9; -1\}$?

Задание 4

Даны координаты точек $A(1; 2; 0)$, $B(2; -1; 3)$, $C(-3; 2; 1)$, $D(1; 2; -3)$. Найти:

- 1) объем пирамиды $ABCD$;
- 2) площадь грани ABC ;
- 3) длину ребра AB ;
- 4) косинус угла BAC ;
- 5) высоту пирамиды DH ;
- 6) проекцию вектора \overline{AB} на вектор \overline{AC} .

Типовые задания КР 3:**Найти пределы функций.**

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[3]{2 - \cos x}$

2. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{2x - x^2}$

3. $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}$

4. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{9x+1}{3x+2} \right)^{5x}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x-7} \right)^{\frac{x}{6}+1}$

6. $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \left(\sqrt{4x^2 + x + 1} - 2x \right)$

7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x} - 9x^2}{3x - \sqrt[4]{9x^8} + 1}$

8. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{x+2}$

9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x^2 + \pi x}$

Типовые задания КР 4:**Найти производную сложной функции.**

1. $y = \sqrt[3]{\frac{2x}{1-x^2}}$; $y' \left(\frac{1}{2} \right) = ?$

2. $y = 7^{3x - \frac{5}{\sqrt{x}}}$

3. $y = \frac{6}{\operatorname{arctg} 3x^4}$

$$4. y = \arcsin^3 \frac{2x-x^3}{1-3x^2} \quad 5. y = \frac{\cos^3 x}{\cos x^3} \quad 6. y = \frac{1}{1-a} \ln \frac{1+ax}{1-ax}$$

$$7. y = \left(\frac{a}{b}\right)^x \cdot \left(\frac{b}{x}\right)^a \quad 8. y = x \cdot \left(\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \frac{x}{2}\right) \quad 9. y = 3 \arccos \sqrt[3]{5x}$$

$$10. y = -\frac{(1+x)^2}{4} \sin 3x \quad 11. y = \frac{3}{\sqrt[3]{\operatorname{arctg}^4 \frac{1-x}{2}}} \quad 12. y = \ln \left(\frac{1}{x} + \ln \frac{1}{x}\right)$$

$$13. y = e^{\frac{x\sqrt{2}}{x^2-1}} \quad 14. y = \log_2^3 \sqrt{3x} \quad 15. y = \frac{1}{2} \left(\operatorname{arctg} \frac{1}{x^2}\right)^2$$

$$16. y = e^{\sin x} \cos 3x \sqrt[3]{x}$$

Типовые задания КР 5:

Найти $\frac{dy}{dx}$.

$$1. y = (1+x)^{\frac{3}{x}} \quad 2. y = \sqrt[3]{\frac{x-5}{\sqrt{x^2+4}}}$$

$$3. x + \sqrt{xy} + y = a \quad 4. \begin{cases} x = e^{-t^2} \\ y = \operatorname{arctg}(2t+1) \end{cases}$$

Типовые задания КР 6:

Найти неопределенный интеграл

$$1. \int \frac{x^7 dx}{4+x^4} \quad 2. \int \frac{x^3+x}{x^3+x-2} dx \quad 3. \int \frac{\sqrt[3]{3x+5}+2}{1+\sqrt[3]{3x+5}} dx$$

$$4. \int \frac{\cos^3 x}{\sin^6 x} dx \quad 5. \int (x^2-2x+3) \ln x dx \quad 6. \int \frac{dx}{\sqrt{(25+x^2)^3}}$$

$$7. \int \frac{x+1}{(x-1)(x^2+x+2)} dx \quad 8. \int \frac{5-7x}{\sqrt{3x^2-2x+1}} dx \quad 9. \int \ln^2(x+1) dx$$

$$10. \int \frac{dx}{x^3 \sqrt[5]{1+\frac{1}{x}}}$$

Типовые задания КР 7:

Решить дифференциальные уравнения

$$1. 4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx \quad 2. (y^2 - 3x^2) dy + 2xy dx = 0$$

$$3. y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0 \quad 4. (x^2 + 1) y'' - 2xy' = 0$$

$$5. y' + xy = (1+x)e^{-x} y^2, y(0) = 1 \quad 6. 3x^2 e^y dx + (x^3 e^y - 1) dy = 0$$

Типовые задания КР 8:

Для уравнения 1. найти общее решение неоднородного уравнения, удовлетворяющее начальным условиям; для уравнений 2,3,4 найти общее решение соответствующего однородного уравнения и вид частного решения; для уравнения 5 найти общее решение неоднородного уравнения.

$$1. y'' + 4y = \sin x, y(\pi) = 1, y'(\pi) = 1 \quad 2. y'' - 6y' = 4x^2 + \cos 6x$$

$$3. y'' - 2y' + y = -12 \cos 2x - 9 \sin 2x \quad 4. y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2$$

$$5. y'' + y = \frac{1}{\sqrt{\cos 2x}}$$

Типовые задания КР 9:

1. Исследовать сходимость рядов

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 \ln n}{n^3 - 2} \quad 2. \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{n+3}{n(n+2)^3} \quad 3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(2n+2)!}{(3n)!}$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+2}{5n+1} \right)^{n^2} \quad 5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln^3(n+1)}$$

2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2 + 1}{\sqrt{n^5 + 3n^2 + 2}}$.

Типовые задания КР 10:

1. Изменить порядок интегрирования

$$\int_{-1}^0 dx \int_{2x^2}^{x+3} f(x, y) dy.$$

2. Вычислить двойной интеграл $\iint_D y^2 \cos \frac{xy}{2} dx dy$ по области D , ограниченной

$$\text{линиями } x = 0, y = \sqrt{2\pi}, y = 2x.$$

3. Вычислить двойной интеграл $\iint_D \sqrt{25 - x^2 - y^2} dx dy$ по области $D = \{(x, y) : x^2 + y^2 \leq 9\}$.

4. Найти массу неоднородной плоской пластины, ограниченной линиями

$$x = 1, y = 0, y^2 = 2x, (y \geq 0), \text{ если поверхностная плотность в каждой точке равна } \gamma(x, y) = 7x^2 + 2y.$$

5. Найти объем тела, ограниченного поверхностями : $x + y + z = 2, 3x + y = 2, 3x + 2y = 4,$

$$z = 0, y = 0.$$

Типовые задания КР 11:

1. Из 12 билетов выигрышными являются 8. Найти вероятность того, что среди взятых наудачу 7 билетов 5 являются выигрышными.
2. Два стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого равна 0,8, для второго 0,7. Определить вероятность того, что в цель попадет только один стрелок.
3. В семье 7 детей. Считая, что вероятность появления девочки равной 0,5, найти вероятность того, что в семье не менее двух мальчиков.
4. При разрыве снаряда образуется 10% крупных осколков, 30% средних осколков, а остальные - мелкие осколки. При попадании в броню крупный осколок пробивает ее с вероятностью 0,9, средний с 0,2, а мелкий с вероятностью 0,05. В результате взрыва в броню попал один осколок и пробил ее. Найти вероятность того, что броня была пробита средним осколком.
5. Страховая компания заключила 40000 договоров. Вероятность страхового случая по каждому из них в течение года составляет 2%. Найти вероятность, что таких случаев будет не более 870.

Типовые задания КР 12:

1. Дискретная случайная величина X имеет только 2 возможных значения x_1 и x_2 , причем $x_1 < x_2$. Вероятность того, что X примет значения x_1 , равна 0,4. Найти

закон распределения случайной величины X , если её математическое ожидание равно 2,6, а дисперсия – 0,24.

2. Производится 4 независимых испытания, в каждом из которых с вероятностью 0,4 появляется событие A . Написать ряд распределения случайной величины X - числа появлений события A в четырех независимых опытах, построить функцию распределения и её график. найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

3. Интегральная функция распределения непрерывной случайной величины X имеет

$$\text{вид } F(X) = \begin{cases} 0, & x \leq -1 \\ 0,75x + 0,75, & -1 < x \leq \frac{1}{3} \\ 1, & x > \frac{1}{3} \end{cases}.$$

Найти вероятность того, что случайная величина X примет значения в интервале $\left(0; \frac{1}{3}\right)$.

4. Дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины X

$$\text{имеет вид } f(X) = \begin{cases} 0, & x < -2\pi \\ a \cos \frac{x}{4}, & -2\pi \leq x \leq 2\pi \\ 0, & x > 2\pi \end{cases}.$$

Найти параметр a и интегральную функцию распределения случайной величины X .

Шкала и критерии оценки результатов контрольной работы приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. - Шкала и критерии оценки результатов контрольной работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного модуля
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.</i>

Результаты контрольных работ 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 дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежного тестирования (после изучения каждого модуля учебной дисциплины). Рубежное тестирование проводится централизованно для всех групп, изучающих предмет в данный момент. Полный перечень тестовых вопросов по каждому модулю загружен в систему компьютерного тестирования СКТ ПНИПУ.

2.2.1. Рубежное тестирование

Согласно РПД запланировано 6 рубежных тестирования после освоения студентами каждого модуля дисциплины.

Типовые задания РТ 1:

Задание на проверку компонента ЗНАТЬ:

Укажите преобразования матрицы, не меняющих ее ранг:

- А) умножение строки на произвольное число;
- Б) прибавление к элементам какой-либо строки соответствующих элементов другой строки;
- В) отбрасывание нулевой строки;
- Г) отбрасывание ненулевого столбца;
- Д) добавление нулевого столбца;
- Е) отбрасывание строки, являющейся линейной комбинацией других строк;
- Ж) перестановка двух строк;
- З) транспонирование матрицы.

Задание на проверку компонента УМЕТЬ:

Прямая $2x + By + 8 = 0$ наклонена к оси Ox под углом 135° , если B равно...

Задание на проверку компонента ВЛАДЕТЬ:

Если в прямоугольной декартовой системе координат к точке $B(4; -2; 3)$ приложена сила $\vec{F} = \{2; -4; 5\}$, то модуль момента этой силы относительно точки $A(3; 2; -1)$ равен ...

Типовые задания РТ 2:

Задание на проверку компонента ЗНАТЬ:

Пусть функции $u(x)$ и $v(x)$ имеют конечные и производные в точке x_0 . Укажите верные высказывания.

- А) функция $5u(x)$ имеет производную в точке x_0 ;
- Б) функция $4u(x)v(x)$ имеет производную в точке x_0 ;
- В) функция $v(x)$ непрерывна в точке x_0 ;
- Г) предел функции $u(x)$ в точке x_0 конечен;
- Д) функция $\frac{1}{u(x)}$ имеет производную в точке x_0 ;
- Е) функция $u(x) - v(x)$ имеет производную в точке x_0 ;
- Ж) функция $4u(x) + 5v(x)$ имеет производную в точке x_0 ;

Задание на проверку компонента УМЕТЬ:

Значение предела $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3}-3}{\sqrt{x-2}-1}$ равно ...

Задание на проверку компонента ВЛАДЕТЬ:

Ордината точки перегиба графика функции $y = (x+1)^5 + 3x + 1$ равна...

Типовые задания РТ 3:

Задание на проверку компонента ЗНАТЬ:

Задание на проверку компонента ЗНАТЬ:

Пусть функции $f(x)$ и $g(x)$ интегрируемы на отрезке $[a; b]$, λ - произвольное число и $c \in [a; b]$. Выберите верные утверждения:

А) $\int_a^c f(x) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_b^c f(x) dx$;

Б) $\int_a^c f(x) dx = \int_a^b f(x) dx - \int_b^c f(x) dx$;

В) $\int_a^c f(x) dx = \int_c^a f(x) dx$;

Г) $\int_a^b f(x)g(x) dx = \int_a^b f(x) dx \int_a^b g(x) dx$;

Д) $\int_a^b \lambda f(x) dx = |\lambda| \int_a^b f(x) dx$;

Е) $\int_a^b (f(x) + g(x)) dx = \int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx$.

Задание на проверку компонента УМЕТЬ:

Если $z = 2 \cos^2\left(y - \frac{x}{2}\right)$, то выражение $2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ равно...

Задание на проверку компонента ВЛАДЕТЬ:

Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 0$, $x = \pi$, $x = \frac{\pi}{2}$, $y = \cos x$ равна...

Типовые задания РТ 4:

Дифференциальное уравнение $y' = f(x, y)$ является однородным уравнением первого порядка, если функция обладает свойством

А) $f(x, y) = f_1(x) f_2(y)$

Б) $f(x, y) = f_1(x) + f_2(y)$

В) $f(x, y) = f_1(x) y$

Г) $f(x, y) = x f_2(y)$

Д) $f(x, y) = f_1\left(\frac{y}{x}\right)$

Е) для любого $\lambda > 0$ справедливо равенство $f(\lambda x, \lambda y) = f(x, y)$

Задание на проверку компонента УМЕТЬ:

Если решение уравнения $y' = -\frac{x+y}{x}$ удовлетворяет условию $y(1) = -0,5$, то значение $y(2)$ равно ...

Задание на проверку компонента ВЛАДЕТЬ:

Согласно методу подбора частного решения по виду правой части, частное решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 3y = 3xe^{4x}$ ищется в виде ...

(): $y = (ax^2 + bx) \cdot e^{3x}$

$$(*) : y = (ax + b) \cdot e^{4x}$$

$$() : y = (ax + b) \cdot e^{3x}$$

$$() : y = (ax^2 + bx) \cdot e^{4x}$$

Типовые задания РТ 5:

Задание на проверку компонента ЗНАТЬ:

Известно, что степенной ряд $\sum_{n=1}^{\infty} c_n x^n$ сходится в точке x_0 . Укажите верные высказывания.

- А) если $x_1 < x_0$, то в точке x_1 ряд сходится
- Б) если $x_1 < x_0$ и $x_1 > 0$, то в точке x_1 ряд сходится
- В) если $x_1 < x_0$, то в точке x_1 ряд расходится
- Г) если $x_1 > x_0$, то в точке x_1 ряд сходится
- Д) если $x_1 < x_0$ и $x_1 < 0$, то в точке x_1 ряд сходится
- Е) ряд сходится в точке $x_1 = 0$.

Задание на проверку компонента УМЕТЬ:

Формула общего члена знакоположительного ряда $\frac{1}{10} + \frac{1}{100} + \frac{1}{1000} + \dots$ имеет вид ...

$$() : \frac{n}{10}$$

$$() : \frac{11}{10^n}$$

$$(*) : \frac{1}{10^n}$$

$$() : \frac{1}{10n}$$

Задание на проверку компонента ВЛАДЕТЬ:

Если разложение функции $y = f(x)$ в ряд Фурье на промежутке $(-4; 4)$ имеет вид $6 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^k \cdot 56}{k\pi} \cdot \sin \frac{k\pi x}{4}$ и A – коэффициент при $\sin \frac{\pi x}{4}$ в указанном разложении, то произведение $A \cdot \pi$ равно...

Типовые задания РТ 6:

Задание на проверку компонента ЗНАТЬ:

Вероятность достоверного события равна...

Задание на проверку компонента УМЕТЬ:

При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу, помня только, что эти цифры нечетные и разные. Вероятность того, что номер набран правильно равна...

Задание на проверку компонента ВЛАДЕТЬ:

Продолжительность массажа клиента является случайной величиной с функцией распределения $F(x) = 1 - \frac{b^2}{x^2}$ при $x \geq b$ и $F(x) = 0$ при $x < b$, b – неизвестный параметр распределения. Хронометраж этой операции (в мин.) для 5 клиентов дал следующие результаты: 1, 2, 3, 4, 5. Оценка максимального правдоподобия параметра b равна....

Таблица 2.4. - Шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного модуля
5	Максимальный уровень	Студент ответил правильно не менее чем на 81% -100% вопросов по каждому компоненту знать, уметь, владеть.
4	Средний уровень	Студент ответил правильно не менее чем на 66% -80% вопросов по каждому компоненту знать, уметь, владеть.
3	Минимальный уровень	Студент ответил правильно не менее чем на 50% -65% вопросов по каждому компоненту знать, уметь, владеть.
2	Минимальный уровень не достигнут	Студент ответил правильно не более чем на 49% хотя бы по одному компоненту знать, уметь, владеть.

2.3. Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация по дисциплине, согласно РПД, проводится в виде дифференцированного зачета и экзамена устно по билетам.

а) Дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет по дисциплине проводится в следующей форме: студент должен ответить на один теоретический вопрос (ТВ) и выполнить одно практическое задание (ПЗ). При выставлении оценки учитываются итоги проведенного текущего и рубежного контроля, выполнение заданий всех практических занятий и расчетно-графических работ (РГР).

б) Экзамен.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание

Билет содержит 2 теоретических вопроса (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки освоенных умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности **всех** заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в приложении 1.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине.

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Матрицы. Действия над матрицами.
2. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Теоремы о проекциях.
3. Прямая на плоскости. Виды уравнений прямой: общее, частные случаи общего уравнения. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
4. Прямая в пространстве. Общее уравнение прямой в пространстве. Векторное, параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теорема о связи функции с ее пределом.
6. Теорема о производной суммы, произведения, частного.
7. Достаточные условия экстремума функции.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Плоскость α проходит через точки: $M_1(1; -3; 4)$, $M_2(0; -2; -1)$ и $M_3(1; 1; -1)$. Плоскость β проходит через ось OX и точку $M_4(9; -3; 8)$. Найти угол между плоскостями α и β .

2. Вычислить предел последовательности $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)! + (2n+2)!}{(2n+3)!}$.

3. Найти производную функции $y = x^3 \sqrt{\frac{(2x+5)^2}{x^2+1}}$.

4. Найти уравнение касательной и нормали к эллипсу $\begin{cases} x = 2\sqrt{3} \cos t \\ y = 2 \sin t \end{cases}$ в точке, где

$$t = \frac{\pi}{6}.$$

2.3.2. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Теорема о дифференцировании сложной функции нескольких переменных.
2. Неопределенный интеграл. Его свойства.
3. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Уравнение Бернулли.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\sqrt{x}-9}{3\sqrt[4]{x}+\sqrt{x}} dx$.
2. Найти решение задачи Коши $y'' - y = \frac{1}{1+2e^x}$, $y(0) = 3 \ln 3$, $y'(0) = 2 \ln 3 - 1$.
3. Найти линию, зная, что площадь, заключенная между осями координат, этой кривой и ординатой любой точки на ней, равна кубу этой ординаты.

2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения при дифференцированном зачете и экзамене.

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

Шкала и критерии оценки результатов обучения при дифференцированном зачете и экзамене для компонентов *знать, уметь, владеть* приведены в таблицах 2.5, 2.6.

Таблица 2.5. - Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного</i>

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
		<i>материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.6. - Шкала оценивания уровня умений и владений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

3. Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

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

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных 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.

3.2. Оценочный лист

Оценочный лист промежуточной аттестации за первый и третий семестр в виде дифференцированного зачета и оценочный лист промежуточной аттестации за второй семестр в виде экзамена являются инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов *текущей успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Интегральная оценка приобретенных владений, полученная по результатам текущего и рубежного контроля, выставляется в оценочный лист и используется при получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций
3. Три оценки за ответы на вопросы и практическое задание билета (в первом и третьем семестре за дифференцированный зачет, а во втором семестре за экзамен) по 4-х балльной шкале оценивания.
4. Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.
5. Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций.

По первым 4-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарных компетенций приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. - *Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных компетенций*

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен (дифференцированный зачет)			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций
	знания	умения	владения		
5*	5	4	5	4.75	<i>отлично</i>
4	3	3	3	3.25	<i>удовлетворительно</i>
3	5	4	3	3.75	<i>хорошо</i>
3	3	3	2	2.75	<i>неудовлетворительно</i>
3	3	4	2	3.0	<i>неудовлетворительно</i>

**) - пример заполнения оценочного листа*

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка $> 4,5$.

«Хорошо» – средняя оценка $> 3,7$ и $\leq 4,5$.

«Удовлетворительно» – средняя оценка $\geq 3,0$ и $\leq 3,7$ при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка $< 3,0$ или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий промежуточной аттестации хранится на кафедре, которая ведет дисциплину, с визой заведующего кафедрой.

Примечание: *Полный комплект контрольно-измерительных материалов хранится на кафедре, которая ведет дисциплину на электронном носителе (CD, DVD диски). Полный комплект контрольно-измерительных материалов содержит: текущие контрольные работы с ответами, полный перечень теоретических вопросов и практических заданий промежуточной аттестации в утвержденной форме и т.п. Полный комплект контрольно-измерительных материалов для контроля уровня сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций, может быть дополнен или изменен преподавателем, исходя из особенностей обучающихся той или иной академической группы, а так же принимая во внимание особенности изучаемой темы и современное информационное наполнение дисциплины.*

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Форма билета для дифференцированного зачета и экзамена.



**Кафедра «Высшая математика»
(Прикладная математика)**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)**

Дисциплина «Математика»

БИЛЕТ №1

1. Матрицы. Действия над матрицами. (*контроль знаний*)
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теорема о связи функции с ее пределом (*контроль знаний*).

3. Найти уравнение касательной и нормали к эллипсу $\begin{cases} x = 2\sqrt{3} \cos t \\ y = 2 \sin t \end{cases}$ в точке, где

$$t = \frac{\pi}{6} \text{ (контроль умений).}$$

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

« _____ » _____ 20 ____ г.

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

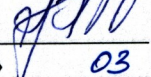


**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

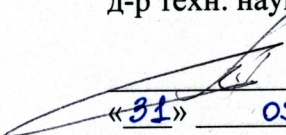
Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Высшая математика»
Кафедра «Прикладная математика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой высшей
математики
д-р физ.-мат. наук, проф.


« 17 » 03 2017 г. А.Р. Абдуллаев

Заведующий кафедрой
прикладной математики
д-р техн. наук, проф.


« 31 » 03 2017 г. В.П. Первадчук

**Приложение к рабочей программе дисциплины
Математика**

Квалификация выпускника:

бакалавр /специалист по защите информации/
инженер/ инженер-геодезист/ горный
инженер-геолог/ горный инженер
(специалист)

Форма обучения:

заочная

Курс: 1,2

Семестр(ы): 1,2,3

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 14 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 504 ч.

Виды контроля:

Экзамен: 2 сем. Диф. зачёт: 1,3 сем. Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь 2017

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Математика» и включает изменения и дополнения таблиц 3.1 и 4.1 и нового пункта 4.5, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы остаются без изменений.

Таблица 3.1. – Объем и виды учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость, час.			
		По семестрам			Всего
1	2	3	4	5	6
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	
1	Аудиторная (контактная) работа	18	16	16	50
	Лекции (ЛК)	6	6	6	18
	Практические занятия (ПЗ)	10	8	8	26
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	2	6
2	Самостоятельная работа (СРС)	122	155	160	437
	- расчетно-графические работы (РГР)	42	56	56	154
	- изучение теоретического материала	40	59	59	158
	- подготовка к аудиторным занятиям	32	30	35	97
	- выполнение контрольной работы	10	10	10	30
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация) по дисциплине: <i>дифференцированный зачет /экзамен</i>	4	9	4	17
4	Трудоемкость дисциплины, всего:				
	в часах (Ч)	144	180	180	504
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4	5	5	14

Таблица 4.1. Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий(очная форма обучения)						Трудоемкость ч./ЗЕ	
			Аудиторная работа				Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа (СРС)		
			Всего	Лк	ПЗ	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	
1.	Раздел 1		2	1	1				20	22
		Тема 1	1	0,5	0,5				10	11
		Тема 2	1	0,5	0,5				10	11
	Раздел 2		2,5	1	1	0,5			20	22,5
		Тема 3	1,5	0,5	0,5	0,5			10	11,5
		Тема 4	1	0,5	0,5				10	11
	Раздел 3		5	1,5	3	0,5			30	35
		Тема 5	1,5	0,5	1				10	11,5
		Тема 6	1,5	0,5	1				10	11,5
		Тема 7	2	0,5	1	0,5			10	12
	Всего по модулю	8,5	3,5	5	1			70	78,5	
2.	Раздел 4		8,5	2,5	5	1			56	64,5
		Тема 8	1,5	0,5	1				10	11,5
		Тема 9	1,5	0,5	1				10	11,5
		Тема 10	1,5	0,5	1				10	11,5
		Тема 11	2,5	0,5	1	1			11	13,5
		Тема 12	1,5	0,5	1				11	12,5
		Всего по модулю	8,5	2,5	5	1			56	64,5
Промежуточная аттестация							4			
3.	Раздел 5		3.5	1,5	1,5	0,5			45	48,5
		Тема 13	1	0,5	0,5				15	16
		Тема 14	1.5	0,5	0,5	0,5			15	16,5
		Тема 15	1	0,5	0,5				15	16
	Раздел 6		6.5	2	3,5	0,5			60	66,5
		Тема 16	1	0,5	0,5				15	16
		Тема 17	1.5	0,5	1				15	16,5
		Тема 18	2	0,5	1	0,5			15	17
		Тема 19	2	0,5	1	0,5			15	17
		Всего по модулю	10	3,5	5	1			105	115
4.	Раздел 7		6.5	2,5	3	1			50	56,5
		Тема 20	2	0,5	1	0,5			16	18
		Тема 21	2	1	1				16	18

		Тема 22	2.5	1	1	0,5		18	20,5
		Всего по модулю	6.5	2,5	3	1		50	56,5
Промежуточная аттестация							9		
5.	Раздел 8		3.5	1	2	0,5		40	43,5
		Тема 23	1.5	0,5	1			20	21,5
		Тема 24	2	0,5	1	0,5		20	22
		Раздел 9		2	0,5	1	0,5		20
		Тема 25	2	0,5	1	0,5		20	22
	Раздел 10		4	1,5	2	0,5		40	44
		Тема 26	2	0,5	1	0,5		20	22
		Тема 27	2	1	1			20	22
		Всего по модулю	9.5	3	5	1,5		100	109,5
6.	Раздел 11		6.5	3	3	0,5		60	66,5
		Тема 28	2	1	1			20	22
		Тема 29	2.5	1	1	0,5		20	22,5
		Тема 30	2	1	1			20	22
		Всего по модулю	6.5	3	3	0,5		60	66,5
Промежуточная аттестация				6	8		4		
<u>ИТОГО</u>			50	18	26	6	17	437	504/14

4.5. Контрольная работа

Примерная тематика контрольных работ:

Системы линейных уравнений

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители и их основные свойства.
3. Методы решения систем линейных уравнений.

Векторная алгебра

1. Линейные действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число).
2. Нелинейные действия с векторами (скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение).
3. Решение задач с помощью векторной алгебры. Условие коллинеарности, условие перпендикулярности, условие компланарности векторов.

Аналитическая геометрия

1. Уравнения линии в декартовой системе координат.

2. Параметрические уравнения линии.
3. Плоскость, прямая на плоскости и в пространстве.
4. Линии второго порядка.

Введение в анализ

1. Число, переменная, функция.
2. Предел функции.
3. Основные виды неопределенностей.

Производная и дифференциал

1. Производная.
2. Дифференциал.
3. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Свойства дифференцируемых функций.

Исследование функций и построение графиков

1. Функция, основные свойства.
2. Наибольшее и наименьшее значение функции, заданной на ограниченном промежутке.

Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Определение и свойства неопределенного интеграла.
2. Таблицу основных интегралов.
3. Основные методы интегрирования.
4. Стандартные методы интегрирования наиболее часто встречающихся классов функций.
5. Определение, свойства и способы вычисления определенного интеграла.
6. Несобственные интегралы и их свойства.

Геометрические и физические приложения определенного интеграла

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Дифференциальные уравнения высших порядков.
3. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Ряды

1. Числовые ряды.
2. Функциональные ряды.
3. Степенные ряды.
4. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.
5. Ряды Фурье.

Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы

1. Случайные события.

2. Случайные величины.
3. Элементы математической статистики.
4. Цепи Маркова.

Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля

1. Двойные интегралы.
2. Тройные интегралы.
3. Криволинейные интегралы.
4. Теория поля.

Указания по подготовке контрольной работе.

Для подготовки контрольной работы преподаватель на первом занятии выдает студенту один вопрос из представленного перечня. Контрольная работа выполняется самостоятельно в соответствии с Методическими рекомендациями по самостоятельной работе.