

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Баркалов С.А.
«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Математика »

Направление подготовки 27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И
УПРАВЛЕНИЕ

Профиль

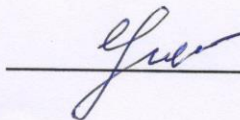
Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

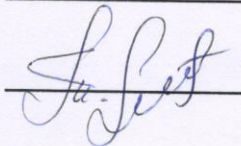
Автор программы

 Ульянова Е.Л.

**Заведующий кафедрой
Прикладной математики и
механики**

 Ряжских В.И.

Руководитель ОПОП

 Лихачева Т.Г.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины развитие логического и алгоритмического мышления, выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности, методологических основ для формирования целостного научного мировоззрения, отвечающего современному уровню развития человеческой цивилизации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- Выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке бакалавра и представления о роли и месте математики в современной системе знаний и мировой культуре;
- Ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- Формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла;
- Владение основными математическими методами, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук

ОПК-2 - способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний

ОПК-3 - способностью представлять современную научную картину

мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные и интегральные уравнения; линейную алгебру; аналитическую геометрию; дискретную математику; теорию вероятностей и математическую статистику
	уметь самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе, расширять свои математические познания
	владеть первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин
ОПК-2	знать определения и теоремы из основных разделов математики
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности
	владеть методами аналитического описания физических явлений и процессов
ОПК-3	знать основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики
	уметь применять математические модели и методы, для решения прикладных задач
	владеть методами математического анализа, линейной алгебры и математической физики; численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений; методами теории вероятностей, математической статистики и теории графов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 14 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	173	45	47	45	36
В том числе:					
Лекции	64	18	19	18	9
Практические занятия (ПЗ)	109	27	28	27	27
Самостоятельная работа	259	27	61	63	108

Часы на контроль	72	36	-	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	504	108	108	108	180
зач.ед.	14	3	3	3	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Векторная и линейная алгебра	Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n -го порядка. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.	4	6	6	16
2	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение.	6	8	8	22
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	Функция одной переменной. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва, их классификация. Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Коши, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функции на отрезке. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на отрезке. Выпуклость, точки перегиба графика функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной.	8	13	13	34
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Частные приращения и полное приращение функции двух переменных. Частные производные и их вычисление. Повторное дифференцирование функции двух переменных. Частные дифференциалы и полный дифференциал функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению	4	4	20	28

		и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление).				
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона-Лейбница) и его приложения. Несобственные интегралы I и II рода. Двойной интеграл и его приложения. Криволинейные интегралы I и II рода. Их вычисление и приложение.	15	24	41	80
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений 2-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	10	17	43	70
7	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Ряд Фурье для функции с периодом 2π , теорема Дирихле.	8	10	20	38
8	Основы дискретной математики.	Элементы комбинаторики. Элементы теории множеств. Алгебра логики: логические исчисления, высказывания. Графы. Задача о кенигсбергских мостах. Вершины и ребра. Кратные ребра. Петли. Список ребер. Звенья. Дуги. Простой граф и псевдограф. Мультиграф. Смежность и инцидентность. Неориентированный граф. Ориентированный граф. Матричное представление графов. Матрица инцидентности. Матрица смежности. Типы конечных графов. Маршруты в графе. Цепи и циклы. Пути и контуры. Связность ориентированных и неориентированных графов. Расстояния в графе. Матрица расстояний. Радиус и диаметр графа. Деревья: последовательное и звездное. Лес. Корневые деревья: ориентированные и неориентированные. Задача об остове наименьшего веса. Алгоритмы Краскала и Прима (ближайшего соседа).	3	8	50	61
9	Теория вероятностей и основы математической статистики	Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения,	6	19	58	83

		плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения.				
		Итого	64	109	259	432

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные и интегральные уравнения; линейную алгебру; аналитическую геометрию; дискретную математику; теорию вероятностей и математическую статистику	Знание основных теоретических фактов (на основе проведения коллоквиума)	Дан полный ответ на вопрос коллоквиума. Продemonстрировано значительное или частичное понимание теоретических фактов	Не дан ответ на вопрос коллоквиума или продемонстрировано небольшое понимание теоретических фактов
	уметь	Использование данных	Продemonстрировано	Не

	самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе, расширять свои математические познания	задачи для выбора методов ее решения (на основе проведения контрольной работы)	умение правильно выбирать методы решения задач	продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть первичными навыками и основными методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе проведения контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.
ОПК-2	знать определения и теоремы из основных разделов математики	Знание основных теоретических фактов (на основе проведения коллоквиума)	Дан полный ответ на вопрос коллоквиума. Продemonстрировано значительное или частичное понимание теоретических фактов	Не дан ответ на вопрос коллоквиума или продемонстрировано небольшое понимание теоретических фактов
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе проведения контрольной работы)	Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть методами аналитического описания физических явлений и процессов	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе проведения контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.
ОПК-3	знать основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	Знание основных теоретических фактов (на основе проведения коллоквиума)	Дан полный ответ на вопрос коллоквиума. Продemonстрировано значительное или частичное понимание теоретических фактов	Не дан ответ на вопрос коллоквиума или продемонстрировано небольшое понимание теоретических фактов
	уметь применять математические модели и методы, для решения прикладных	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе проведения контрольной работы)	Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач

	задач			
	владеть методами математического анализа, линейной алгебры и математической физики; численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений; методами теории вероятностей, математической статистики и теории графов	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе проведения контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2, 3, 4 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные и интегральные уравнения; линейную алгебру; аналитическую геометрию; дискретную математику; теорию вероятностей и математическую статистику	Знание основных теоретических фактов (на основе проведения коллоквиума)	Дан полный ответ на вопрос коллоквиума. Продemonстрировано значительное или частичное понимание теоретических фактов	Не дан ответ на вопрос коллоквиума или продемонстрировано небольшое понимание теоретических фактов
	уметь самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе, расширять свои математические познания	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе проведения контрольной работы)	Продemonстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач

	владеть первичными навыками и основными методами решения математических задач из общинженерных и специальных дисциплин	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе проведения контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.
ОПК-2	знать определения и теоремы из основных разделов математики	Знание основных теоретических фактов (на основе проведения коллоквиума)	Дан полный ответ на вопрос коллоквиума. Продемонстрировано значительное или частичное понимание теоретических фактов	Не дан ответ на вопрос коллоквиума или продемонстрировано небольшое понимание теоретических фактов
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе проведения контрольной работы)	Продемонстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть методами аналитического описания физических явлений и процессов	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе проведения контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.
ОПК-3	знать основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	Знание основных теоретических фактов (на основе проведения коллоквиума)	Дан полный ответ на вопрос коллоквиума. Продемонстрировано значительное или частичное понимание теоретических фактов	Не дан ответ на вопрос коллоквиума или продемонстрировано небольшое понимание теоретических фактов
	уметь применять математические модели и методы, для решения прикладных задач	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе проведения контрольной работы)	Продемонстрировано умение правильно выбирать методы решения задач	Не продемонстрировано умение выбирать методы решения задач
	владеть методами математического анализа, линейной алгебры и математической физики;	Использование теоретических фактов для решения различных задач (на основе проведения контрольной работы)	Решение большинства предложенных задач доведено до конца. Получены правильные ответы	Решение большинства предложенных задач не доведено до конца. Ответы на некоторые задачи ошибочны.

	численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических уравнений; методами теории вероятностей, математической статистики и теории графов			
--	---	--	--	--

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные и интегральные уравнения; линейную алгебру; аналитическую геометрию; дискретную математику; теорию вероятностей и математическую статистику	Знание основных теоретических фактов (на основе трех вопросов билета, выбранных из вопросов коллоквиума)	Полный ответ на три вопроса	Полный ответ на два вопроса	Полный ответ на один вопрос	Нет правильных ответов
	уметь самостоятельно использовать	Использование данных задачи для выбора методов ее	Правильно выбран метод решения задач	Продemonстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично	Продemonстрирован верный выбор метода решения только одной задачи	Неверный выбор метода решения всех задач

	математический аппарат, содержащийся в литературе, расширяют свои математические познания	решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)		указан ход решения второй		
	владеть первичными навыками и основным и методами решения математических задач из общеинженерных и специальных дисциплин	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены
ОПК-2	знать определения и теоремы из основных разделов математики и	Знание основных теоретических фактов (на основе трех вопросов билета, выбранных из вопросов коллоквиума)	Полный ответ на три вопроса	Полный ответ на два вопроса	Полный ответ на один вопрос	Нет правильных ответов
	уметь применять математические методы и модели в своей профессиональной деятельности	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	Правильно выбран метод решения задач	Продемонстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй	Продемонстрирован верный выбор метода решения только одной задачи	Неверный выбор метода решения всех задач
	владеть методами аналитического описания физических	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены

	явлений и процессов	задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)				
ОПК-3	знать основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики	Знание основных теоретических фактов (на основе трех вопросов билета, выбранных из вопросов коллоквиума)	Полный ответ на три вопроса	Полный ответ на два вопроса	Полный ответ на один вопрос	Нет правильных ответов
	уметь применять математические модели и методы, для решения прикладных задач	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	Правильно выбран метод решения задач	Продemonстрирован верный выбор метода решения одной задачи и частично указан ход решения второй	Продemonстрирован верный выбор метода решения только одной задачи	Неверный выбор метода решения всех задач
	владеть методами математического анализа, линейной алгебры и математической физики; численными методами решения систем дифференциальных и алгебраических	Использование данных задачи для выбора методов ее решения (на основе двух задач билета, выбранных из прикладных и стандартных практических задач)	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продemonстрирован верный ход решения только одной задачи	Задачи не решены

	уравнений; методами теории вероятностей, математической статистики и теории графов					
--	---	--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Тестирование не предусмотрено.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

«Пределы и производные».

I. Раскрыть неопределенности не пользуясь правилом Лопиталя.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^3 - 10x^2 + 18}{11x - 5x^3 + 8x^2 + 3}$; б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4 \operatorname{tg} 3x}{6x - 15x^2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+5} \right)^{x-1}$.

II. Найти производные y'_x данных функций.

а) $y = (x^2 + 1)^4 \arcsin x - \ln \sqrt{1-x^3}$; б) $y = (x^2 + 1)^{\cos^2 \sqrt{x}}$; в) $\begin{cases} x = t - t^2 \\ y = \sqrt{t} - \sqrt{1-t^2} \end{cases}$;

г) $y^2 \operatorname{tg} x = \sin 3y$.

«Техника интегрирования».

1) $\int \frac{x^3 + \ln(x-1)}{x-1} dx$. 2) $\int \frac{x-1}{\sqrt{2x^2 + 4x - 3}} dx$. 3) $\int x^2 \sin 5x dx$. 4) $\int \frac{dx}{5 - \cos x}$.

5) $\int \frac{4}{\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x}} dx$. 6) $\int \frac{5x^2 - 3x + 20}{x^3 + 5x} dx$.

«Дифференциальные уравнения».

I. Найти общее решение дифференциальных уравнений.

1) $y' = \sin \frac{y}{x} + \frac{y}{x}$. 2) $y'' + 9y = \sin 3x$. 3) $y'' - \frac{y'}{x} = 0$.

II. Решить задачи Коши.

4) $xy' + y = \ln x$, $y|_{x=1} = 1$. 5) $y'' - 5y' + 6y = x^2 + 1$,
 $y|_{x=0} = 0$, $y'|_{x=0} = 1$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

«Аналитическая геометрия и векторная алгебра».

I. Даны координаты вершин $\triangle ABC$:

$A(-3; -3)$, $B(-3; 6)$, $C(4; 4)$.

Сделать чертеж.

Найти: 1) уравнение медианы AD и её длину,

2) уравнение высоты AE ,

3) длину высоты AE (расстояние от т.А до прямой BC),

4) угол между медианой и высотой.

II. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$:

$A(5; -1; 3)$, $B(-1; 5; 3)$, $C(3; 5; -1)$, $D(-2; -7; -5)$.

Найти:

1) угол между ребрами AB и AC ,

2) площадь грани ABC ,

3) объем пирамиды,

4) уравнение плоскости ABC ,

5) уравнение высоты DE , опущенной из т. D на грань ABC ,

6) длину высоты DE (расстояние от т. D до плоскости ABC),

7) точку пересечения высоты DE с гранью ABC .

«Приложения определенного интеграла».

1) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими

линиями: $y = x^2$, $y = \frac{x^2}{2}$, $y = 2x$. Сделать чертеж.

2) Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной следующими

линиями:
$$\begin{cases} x = 3t^2 \\ y = 3t - t^3 \end{cases}, \quad 0 \leq t \leq \sqrt{3}.$$

3) Найти длину дуги линии $y = x\sqrt{x}$, отсеченной прямой $y = \sqrt{5}x$.

4) Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси OX фигуры, ограниченной линией: $y = \sin^2 x$ ($0 \leq x \leq \pi$).

«Теория вероятностей».

1) Среди 20 экзаменационных билетов 5 содержат легкие вопросы. Определить вероятность того, что первые четыре экзаменующихся не вытянут ни одного легкого билета.

2) Два стрелка должны выполнить норму мастера спорта. Вероятность того, что норму выполнит первый стрелок, равна 0,95, а второй - 0,9. Найти вероятность того, что норму выполнит только один стрелок.

3) Три автомата изготавливают детали, которые поступают на конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов соотносятся как 3:7:8. Вероятность того, что деталь изготовлена первым автоматом отличного качества 0,94, для второго и третьего автоматов эти вероятности соответственно равны 0,91 и 0,89. Найти вероятность того, что наудачу взятая с конвейера деталь будет отличного качества.

4) Дано:

	3	5	7	9	11
	0,2	0,3	0,3	0,1	0,1

Найти $M(2X - 6)$, $D(2X - 6)$, $\sigma(X)$.

5) Дано:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ (x-2)^2, & 2 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти $f(x)$, $P(2 < X < 5/2)$, $M(X)$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету 2-й семестр

1. Понятие функции двух переменных. Основные определения.
2. Полное и частные приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка.
3. Частные производные высших порядков.
4. Полный дифференциал функции двух переменных.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
7. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
8. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства.
9. Комплексные числа. Основные определения. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами.
10. Многочлены. Основные понятия. Дробно – рациональные функции. Представление неправильной рациональной дроби в виде суммы целой части и правильной дроби. Представление правильной рациональной дроби в виде суммы простейших дробей. Метод неопределенных коэффициентов.
11. Первообразная функции и неопределенный интеграл, их определение и свойства. Таблица неопределенных интегралов.
12. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
13. Интегрирование выражений, зависящих от квадратного трехчлена.
14. Интегрирование рациональных функций.
15. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка.
16. Интегрирование иррациональных выражений. Дробно – линейная подстановка.

17. «Неберущиеся» интегралы.
18. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
19. Определение определенного интеграла.
20. Формула Ньютона – Лейбница.
21. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
22. Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле.
23. Несобственные интегралы с бесконечными пределами (несобственные интегралы I рода). Несобственные интегралы от разрывных функций (несобственные интегралы II рода).
24. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых координатах.
25. Вычисление площади плоской фигуры в полярных координатах.
26. Вычисление длины дуги плоской кривой в декартовых и в полярных координатах.
27. Вычисление объема тела по известным площадям параллельных поперечных сечений. Объем тела вращения.
28. Определение двойного интеграла и его свойства.
29. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
30. Правильные области на плоскости. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
31. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
32. Приложения двойных интегралов: вычисление объема цилиндрического тела и площади плоской фигуры; нахождение массы, статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции тонкой пластинки.
33. Определение и свойства криволинейных интегралов I рода.
34. Вычисление и приложения криволинейных интегралов I рода.
35. Определение и свойства криволинейных интегралов II рода.
36. Вычисление криволинейных интегралов II рода.
37. Формула Остроградского - Грина.
38. Приложения криволинейных интегралов II рода.

3-й семестр

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
2. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
4. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
5. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Линеарные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод

- И. Бернулли.
7. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной).
 8. Дифференциальные уравнения Я. Бернулли.
 9. Уравнения в полных дифференциалах.
 10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные определения. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши.
 11. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Уравнения вида $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.
 12. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка (ЛОДУ II). Определения и основные свойства решений ЛОДУ II.
 13. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского. Свойства определителя Вронского.
 14. Структура общего решения ЛОДУ II.
 15. ЛОДУ II с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.
 16. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка (ЛНДУ II).
 17. Наложение решений ЛНДУ II.
 18. Решение ЛНДУ II методом вариации произвольных постоянных.
 19. Решение ЛНДУ II с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
 20. Системы дифференциальных уравнений. Основные определения. Интегрирование нормальных систем.
 21. Числовые ряды. Основные определения. Свойства числовых рядов.
 22. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Обобщенный гармонический ряд.
 23. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения.
 24. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши.
 25. Функциональные ряды. Основные определения. Область сходимости функционального ряда.
 26. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
 27. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
 28. Тригонометрический ряд Фурье. Коэффициенты Фурье.
 29. Теорема Дирихле. Разложение функций в ряд Фурье на отрезке $[-\pi, \pi]$.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1-й семестр

1. Определители 2-го, 3-го и n -го порядков. Способы их вычисления и свойства.
2. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные определения.
3. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
5. Векторы. Основные определения и понятия.
6. Линейные операции над векторами. Их свойства.
7. Проекция вектора на ось и на вектор.
8. Разложение вектора по ортам координатных осей.
9. Длина вектора. Направляющие косинусы.
10. Действия над векторами, заданными проекциями.
11. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
12. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
13. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление в декартовых координатах, приложения.
14. Прямоугольная система координат на плоскости. Уравнение линии в декартовой системе координат.
15. Основные приложения метода координат на плоскости: расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении.
16. Полярная система координат. Ее связь с декартовой системой координат. Уравнение линии в полярной системе координат.
17. Преобразование системы координат. Параллельный перенос осей координат. Поворот осей координат.
18. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
19. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
20. Кривые второго порядка. Окружность.
21. Кривые второго порядка. Эллипс.
22. Кривые второго порядка. Гипербола.
23. Кривые второго порядка. Парабола.
24. Уравнения кривых второго порядка с осями симметрии, параллельными координатным осям.
25. Общее уравнение кривой второго порядка. Приведение уравнения к каноническому виду.
26. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.
27. Угол между плоскостями. Условия параллельности и

- перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
28. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
 29. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие, при котором две прямые лежат в одной плоскости.
 30. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
 31. Поверхности второго порядка. Цилиндрические поверхности.
 32. Поверхности вращения. Конические поверхности.
 33. Метод сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка: эллипсоид, конус, гиперболоиды и параболоиды.
 34. Элементы теории множеств. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки.
 35. Функция. Понятие функции. Способы задания функции. Некоторые характеристики функции (четность, нечетность, монотонность, ограниченность, периодичность).
 36. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции и их графики. Элементарная функция.
 37. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
 38. Предел функции в точке. Односторонние пределы.
 39. Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция.
 40. Бесконечно малые функции. Определение и основные теоремы. Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
 41. Теоремы о пределах суммы, разности, произведении и частном функций. Теорема о пределе промежуточной функции.
 42. Первый замечательный предел.
 43. Второй замечательный предел.
 44. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их применение при раскрытии неопределенностей.
 45. Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке.
 46. Классификация точек разрыва функции.
 47. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
 48. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости прямолинейного движения точки; задача о касательной к кривой.
 49. Определение производной, ее механический, физический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой.
 50. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Таблица производных основных элементарных функций.
 51. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций.
 52. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.

Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Механический смысл производной второго порядка.

53. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

54. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа о дифференцируемых функциях.

55. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей $\left\{\frac{0}{0}\right\}$, $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$.

Раскрытие неопределенностей вида $\{0 \cdot \infty\}$, $\{\infty - \infty\}$, $\{0^0\}$, $\{\infty^0\}$, $\{1^\infty\}$.

56. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.

57. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба.

58. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.

59. Формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции. Формула Маклорена.

60. Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена. Применение формулы Маклорена к вычислению пределов.

4-й семестр

1. Элементы теории множеств. Пересечение, объединение и разность множеств.
2. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания и размещения.
3. Алгебра высказываний. Логические операции.
4. Формулы алгебры высказываний.
5. Теория графов как наука. Задача о кенигсбергских мостах. Определение графа.
6. Основные определения. Конечные и бесконечные графы. Упорядоченные и неупорядоченные пары вершин. Кратные ребра. Петли. Звенья. Дуги. Неориентированный и ориентированный графы. Основание орграфа. Смежность и инцидентность. Положительная и отрицательная инцидентность. Список ребер. Простой граф, псевдограф, мультиграф, смешанный граф, нуль-граф, тривиальный граф.
7. Степени и полустепени вершин графа. Теорема Эйлера о рукопожатиях. Сток и исток графа.
8. Матричное представление графов. Матрица инцидентности и смежности.
9. Типы конечных графов. Полный, взвешенный и однородные графы. Двудольный, плоские и планарные графы.
10. Маршруты в графе. Цепи и циклы. Пути и контуры. Выявление маршрутов в графе заданной длины.

- 11.Связность неориентированных и ориентированных графов. Связные компоненты.
- 12.Расстояние в графе и его свойства. Эксцентриситет вершин графа. Диаметр, радиус и центр графа Периферийные вершины. Матрица расстояний.
- 13.Определения дерева и леса. Последовательное и звездное деревья. Теорема Кэли.
- 14.Корневые деревья. Корень дерева. Ствол, ветви и листья дерева. Ориентированные деревья. Прадерево и сеть сборки.
- 15.Экстремальные задачи на графах. Задача об остове наименьшего веса. Алгоритмы Краскала и Прима (ближайшего соседа).
- 16.Предмет теории вероятностей. Случайные события, основные определения.
- 17.Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятностей.
- 18.Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события.
- 19.Алгебра случайных событий. Сложение и умножение случайных событий. Зависимые и независимые события. Условная вероятность.
- 20.Теоремы умножения вероятностей.
- 21.Теоремы сложения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события.
- 22.Формула полной вероятности.
- 23.Схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона.
- 24.Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
- 25.Случайная величина. Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины.
- 26.Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
- 27.Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
- 28.Функция плотности вероятности. Ее свойства.
- 29.Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания.
- 30.Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии.
- 31.Среднее квадратическое отклонение.
- 32.Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
- 33.Биномиальное распределение случайной величины.
- 34.Равномерное распределение случайной величины.
- 35.Показательное распределение случайной величины.
- 36.Нормальное распределение случайной величины.

37. Предмет математической статистики. Выборочный метод.
38. Вариационный ряд. Полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения.
39. Числовые характеристики выборки.
40. Статистические оценки параметров распределения. Основные понятия.
41. Точечные оценки параметров распределения.
42. Интервальная оценка параметров распределения. Построение доверительных интервалов.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 теоретических вопроса и две задачи. Каждый правильный ответ на теоретический вопрос в билете и правильно решенная задача оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 5.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 2 балла и меньше.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 3 балла
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 4 балла.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 5 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Векторная и линейная алгебра	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Коллоквиум (КЛ) Контрольная работа (КР) Экзамен
2	Аналитическая геометрия	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Коллоквиум (КЛ) Экзамен
3	Введение в математический анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Коллоквиум (КЛ) Экзамен
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Коллоквиум (КЛ) Зачет
5	Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Коллоквиум (КЛ) Контрольная работа (КР) Расчетно-графическая работа (РГР)

			Зачет
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Коллоквиум (КЛ) Зачет
7	Числовые и функциональные ряды	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа (КР) Коллоквиум (КЛ) Зачет
8	Основы дискретной математики.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа (КР) Коллоквиум (КЛ) Экзамен
9	Теория вероятностей и основы математической статистики	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Контрольная работа (КР) Коллоквиум (КЛ) Экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. С экзамена снимается материал тех КР и КЛ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, РГР, КЛ и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. *Беклемишев Д.В.* Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Электронный ресурс]: учебник/ Беклемишев Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 312 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12873>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. *Гусак А.А.* Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28122>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. *Бочаров П.П.* Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс]/ Бочаров П.П., Печинкин А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25717>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. *Берман Г.Н.* Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н.

Берман. – СПб. : Профессия, 2005г. – 432 с.

5. Горяйнов В.В. Дифференциальные уравнения. Ряды.: учебное пособие /В.В. Горяйнов, Т.Г. Святская, Л.В. Акчурина, В.А. Попова; под ред. проф. С.М. Алейникова; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2007. – 136 с.

6. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 1. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 368 с.

7. Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. Ч. 2. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова.– М.: Издательский дом «ОНИКС 21 Век»: Мир и Образование, 2008. – 448 с.

8. Дементьева А.М. Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных: учебное пособие / А.М. Дементьева, С.В. Артыщенко, В.А. Попова; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж, 2010. - 163 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронный почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
3. Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:
 - <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
 - <http://www.intuit.ru/departments/mathematics/intmath/> (Вводный курс в высшую математику. Рассматриваются основы высшей математики для «нематематических» специальностей. Изложение сопровождается большим количеством специально подобранных примеров, поясняющих суть исследуемых понятий и фактов).
 - <http://mathelp.spb.ru> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по высшей математике в помощь студентам).
 - <http://mathem.by.ru> (Справочная информация по математическим дисциплинам).
 - <http://teorver-online.narod.ru/teorver73.html> (Манита А. Д. Теория вероятностей и математическая статистика. Интернет-учебник).
 - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader и DjVuBrowserPlugin для Windows

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютер с ОС Windows и программой Adobe Reader, мультимедийный проектор и экран).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения математических задач.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, зачетом, зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.