

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый
проректор-проректор
по учебной работе
Н.Н.Сухих

2017 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление подготовки

25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Направленность программы (профиль)

**Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных
двигателей**

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Высшая математика» - формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности выпускника в области исследования и разработки, направленных на повышение летной годности воздушных судов, изменение свойств технических объектов и нормативно-технической документации, а также технической эксплуатации авиационной техники, ее организацию, в том числе в цехах оперативного и технического обслуживания авиационной техники, отделах технического контроля, производственно-технических отделах авиапредприятий и лабораториях.

Задачами освоения дисциплины являются:

- анализ состояния авиационной техники и динамика ее изменения (включая технологические процессы и применяемое оборудование);
- разработка планов, программ и методик проведения работ в процессе эксплуатации воздушных судов:
- проведение исследований по снижению потерь материальных ресурсов, труда и времени в процессе технической эксплуатации воздушных судов;
- участие в экспериментах по внедрению прогрессивных методов, форм и видов технического обслуживания и ремонта воздушных судов;
- анализ научно-технической информации, общение и систематизация данных;
- подготовка данных для составления отчетов установленных форм и научных публикаций;
- поддержание и сохранение летной годности с целью обеспечения безопасности полетов на этапах ее технической эксплуатации;
- организация и техническое оснащение рабочих мест, размещение технического оборудования;
- использование и обслуживание технологического оборудования, контроль его технического состояния;
- подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на авиационных предприятиях;
- контроль соблюдения экологической безопасности;
- эксплуатация и техническое обслуживание воздушных судов;
- анализ надежности авиационной техники, опыта ее технической эксплуатации, планирование мероприятий по предупреждению авиационных происшествий и инцидентов, отказов и повреждений авиационной техники с целью поддержания летной годности воздушных судов и обеспечения безопасности полетов;
- проведение комплекса планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности воздушных судов к использованию по назначению и с наименьшими эксплуатационными расходами;
- участие в составлении заявок на необходимое техническое оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

- составление инструкций по эксплуатации технического оборудования и авиационной техники.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Высшая математика» представляет собой дисциплину, относящуюся к базовой части Блока 1 дисциплин ОПОП ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» (бакалавриат), профиль «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей».

Дисциплина «Высшая математика» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Конструкция и техническое обслуживание воздушных судов», «Конструкция и техническое обслуживание авиационных двигателей», «Техническое обслуживание и ремонт воздушных судов», «Испытания авиационной техники», «Автоматика управления авиационными двигателями». Дисциплина изучается в 1, 2 и 4 семестрах.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1.Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	<i>Знать:</i> – основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов решения математических задач; <i>Уметь:</i> – формализовать поставленную задачу и довести ее решение до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика и др.); – приобретать новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования; <i>Владеть:</i> – методами классификации и интерпретации информации на основе самоорганизации и самообразования.
2.Способностью представлять адекватную	<i>Знать:</i> – современные методы математического исследования и моделирования;

современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-2)	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать систему фундаментальных знаний, методы математического анализа, линейной и векторной алгебры для организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем; – употреблять математическую символику для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем, для выражения количественных и качественных отношений объектов; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – системой фундаментальных знаний по математике – методами построения математической модели типовых профессиональных задач.
---	--

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц 396 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестры		
		1	2	4
Общая трудоемкость дисциплины	396	108	72	216
Контактная работа:	200	70	18	112
лекции (Л)	84	28		56
практические занятия (ПЗ)	116	42	18	56
семинары (С)				
лабораторные работы (ЛР)				
курсовой проект (работа)				
Самостоятельная работа студента (СРС)	124	11	45	68
Промежуточная аттестация	72	27	9	36

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-5	ОПК-2		
1 семестр					

Тема 1. Элементы линейной алгебры	16		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 2. Элементы векторной алгебры	10		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости	9		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве	9		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 5. Введение в математический анализ	37	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Промежуточная аттестация	27				
Итого 1 семестр	108				
2 семестр					
Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	7	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 7. Функции нескольких переменных	7	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной	7	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения	22	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 10. Числовые ряды	8		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 11. Функциональные ряды	8	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 12. Элементы теории поля	4		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Промежуточная аттестация	9				
Итого 2 семестр	72				
4 семестр					
Тема 13. Элементы теории вероятностей.	26	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 14. Случайные величины	26		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 15. Системы случайных величин	24		+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 16. Элементы математической статистики	82	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Тема 17. Элементы теории случайных процессов	22	+	+	Л, ПЗ, СРС	У, ИЗ
Промежуточная аттестация	36				

Итого 3 семестр	216					
Итого по дисциплине	396					

Сокращения:

Л - лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа, студента, У – устный опрос, ИЗ- Индивидуальное задание.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
1-й семестр							
Раздел 1. Линейная и векторная алгебры	8	14			4		26
Тема 1. Элементы линейной алгебры	4	10			2		16
Тема 2. Элементы векторной алгебры	4	4			2		10
Раздел 2. Аналитическая геометрия	8	8			2		18
Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости	4	4			1		9
Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве	4	4			1		9
Раздел 3. Математический анализ	12	20			5		37
Тема 5. Введение в математический анализ	12	20			5		37
Промежуточная аттестация (экзамен)							27
Итого за 1-й семестр	28	42			11		108
2-й семестр							
Раздел 3. Математический анализ		6			15		21
Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		2			5		7
Тема 7. Функции нескольких переменных		2			5		7
Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной		2			5		7
Раздел 4. Дифференциальные уравнения		6			16		22
Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения		6			16		22
Раздел 5. Ряды		4			12		16
Тема 10. Числовые ряды		2			6		8
Тема 11. Функциональные ряды		2			6		8
Раздел 6. Теория поля		2			2		4
Тема 12. Элементы теории поля		2			2		4

Промежуточная аттестация (зачет)						9
Итого за 2-й семестр		18			45	72
4-й семестр						
Раздел 7. Теория вероятностей	24	24			28	76
Тема 13. Элементы теории вероятностей	8	8			10	26
Тема 14. Случайные величины	8	8			10	26
Тема 15. Системы случайных величин	8	8			8	24
Раздел 8. Математическая статистика	26	26			30	82
Тема 16. Элементы математической статистики	26	26			30	82
Раздел 9. Случайные процессы.	6	6			10	22
Тема 17. Элементы случайных процессов	6	6			10	22
Промежуточная аттестация (экзамен)						36
Итого за 4-й семестр	56	56			68	216
Итого по дисциплине	84	116			124	396

5.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Линейная и векторная алгебры

Тема 1. Элементы линейной алгебры

Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков. Основные свойства определителей. Минор. Алгебраическое дополнение. Теорема о разложении определителя. Вычисление определителей n -ого порядка. Обратная матрица. Правило вычисления обратной матрицы. Система линейных алгебраических уравнений с m неизвестными. Её совместность, несовместность, определенность, неопределенность. Матричная запись системы n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными и её решение с помощью обратной матрицы. Теорема Крамера. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса решение систем линейных алгебраических уравнений (метод последовательного исключения неизвестных).

Тема 2. Элементы векторной алгебры

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Декартовы координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их свойства и геометрический смысл.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости

Системы координат на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от заданной точки до данной прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола и парабола.

Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве

Системы координат в пространстве. Плоскость в пространстве. Основные виды уравнений плоскости. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от заданной точки до данной плоскости. Прямая в пространстве. Основные виды уравнений прямой в пространстве. Угол между прямыми. Условие расположения двух прямых в одной плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Вычисление координат точек пересечения прямой и плоскости. Поверхности второго порядка.

Раздел 3. Математический анализ

Тема 5. Введение в математический анализ

Основные понятия и методы дискретной математики. Множества. Действия над множествами. Элементы математической логики. .Функции. Основные свойства функций. Числовая последовательность. Основные свойства последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Неопределенные выражения (неопределенности). Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно-малых. Эквивалентные бесконечно-малые. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация (разрывы 1-го и 2-го рода).

Тема 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Производная функции в точке, её геометрический и механический смысл. Таблица производных основных элементарных функций. Правила вычисления производных. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Связь дифференциала с производной. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные правила вычисления дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления (теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лангранжа, теорема Коши). Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Условия монотонности функции. Экстремум функции. Отыскание наибольших и наименьших значений функции, непрерывной на отрезке. Выпуклость функции. Точки перегиба. Условия выпуклости. Асимптоты кривых (вертикальные, горизонтальные, наклонные). Общая схема исследования функции и построение её графика. Приближенное вычисление значений функций с помощью формул Тейлора и Маклорена.

Тема 7. Функции нескольких переменных

Частные производные и полный дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков для функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Понятие экстремума функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум. Нахождение

наибольших и наименьших значений функций нескольких переменных в замкнутой области (глобальные экстремумы).

Тема 8. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Основные способы и методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона- Лейбница вычисления определенного интеграла. Геометрические и механические применения определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Вычисление кратных интегралов. Двойной интеграл и его приложения. Тройной интеграл и его приложения.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Общие понятия о дифференциальных уравнениях и разновидностях их решений. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах и методы их решений. Дифференциальные уравнения высших порядков. Краевые задачи и подходы к их решению. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью, схема их решений. Системы дифференциальных уравнений. Понятие об уравнениях в частных производных и методах их решения.

Раздел 5. Ряды

Тема 10. Числовые ряды

Определение, сходимость и сумма рядов. Необходимое условие сходимости. Свойства числовых рядов. Ряды с положительными членами и признаки их сходимости. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости. Признак Лейбница.

Тема 11. Функциональные ряды

Определение функционального ряда, его свойства. Степенные ряды и их свойства. Радиус сходимости и его вычисление. Теорема Абеля. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям. Ряд Фурье и его свойства. Разложение функций в ряд Фурье. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

Раздел 6. Теории поля

Тема 12. Элементы теории поля

Определение скалярного поля. Поверхности и линии уровня, производная по направлению. Векторное поле. Векторные линии поля, поток поля, дивергенция поля. Формула Остроградского- Гаусса, формула Стокса.

Раздел 7. Теория вероятностей

Тема 13. Элементы теории вероятностей

Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Статистическая вероятность. Геометрические вероятности. Основные формулы комбинаторики. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез, формулы Байеса. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Тема 14. Случайные величины

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения вероятностей дискретных и непрерывных случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, формула для вычисления дисперсии, свойства дисперсии. Среднее квадратическое отклонение. Случайные процессы. Цепи Маркова. Переходные вероятности. Стационарный Марковский процесс.

Тема 15. Система случайных величин

Двумерная случайная величина. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции.

Раздел 8. Математическая статистика

Тема 16. Элементы математической статистики

Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал. Метод наибольшего правдоподобия. Критерии согласия.

Раздел 9. Случайные процессы

Тема 17. Элементы теории случайных процессов

Марковские процессы. Граф состояния, параметры марковского процесса, Стационарный марковский процесс, финальные вероятности.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1 семестр		

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
Тема 1	Вычисление определителей второго и третьего порядка.	10
	Проведение операций над матрицами.	
	Вычисление обратной матрицы. Определение ранга матрицы.	
	Использование метода Гаусса и метода Крамера для решение СЛАУ.	
	Решение системы линейных однородных и неоднородных уравнений.	
Тема 2	Изучение линейных операций над векторами.	10
	Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.	
	Приложение к вычислению площади и объема геометрических фигур.	
	Рассмотрение свойств системы векторов. Линейная зависимость векторов. Базис векторного пространства.	
	Рассмотрение собственных векторов и собственных чисел и осуществление перехода линейного преобразования к новому базису.	
Тема 3	Знакомство с разными формами записи уравнений прямой на плоскости.	4
	Исследование кривых второго порядка.	
Тема 4	Рассмотрение различных виды уравнения прямой в пространстве.	6
	Рассмотрение различных видов уравнения плоскости в пространстве.	
	Решение основных задач на прямую и плоскость в пространстве.	
Тема 5	Определение числовой последовательности. Предел числовой последовательности.	12
	Определение функции одной переменной. Способы задания. Бесконечно малые функции.	
	Введение в теорию пределов. Вычисление пределов.	
	Вычисление пределов.	
	Определение непрерывность функции. Точки разрыва функции.	
	Асимптоты функции.	

Номер темы дисципли ны	Тематика практических занятий	Трудо- емкость (часы)
Итого за 1 семестр		42
2 семестр		
Тема 6	Вычисление производных функции одной переменной, правила дифференцирования. Вычисление производной сложных функции. Применение производных для решения задач по нахождению экстремальных значений функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала.	2
Тема 7	Определение функции двух переменных. Нахождение частных производных первого порядка Вычисление полного дифференциала. Дифференцирование сложных функций двух переменных. Частные производные второго порядка.	2
Тема 8	Изучение основных правил интегрирования и интегрирование основных элементарных функций. Геометрическое и физическое приложения определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	2
Тема 9	Решение дифференциальных уравнений 1 порядка с разделяющимися переменными. Решение однородных ДУ и линейных ДУ. Решение ДУ методом Бернулли, и ДУ в полных дифференциалах. Решение линейных однородных ДУ II порядка. Решение ЛНДУ II порядка с правой частью специального вида. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	4
Тема 10	Вычисление числовых рядов с положительными членами. Применение признаков сравнения числовых рядов Применение признаков Даламбера и Коши. Вычисление знакочередующихся и знакопеременных рядов.	4
Тема 11	Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Разложение тригонометрических функций в ряды Фурье.	2
Тема 12	Элементы теории поля	2
Итого за 2 семестр		18

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
4 семестр		
Тема 13	Решение задач на сложение и умножение случайных событий.	12
	Основные формулы комбинаторики.	
	Использование гипергеометрической формулы	
	Вычисление полной вероятности. Формула Байеса.	
	Использование схемы Бернулли. Формула Бернулли.	
	Локальная теорема Лапласа	
Тема 14	Применение формулы Пуассона.	14
	Знакомство с понятием случайная величина.	
	Построение ряда распределения дискретной случайной величины. Нахождение функции распределения случайной величины.	
	Вычисление плотности распределения непрерывной случайной величины.	
	Законы распределения дискретной и непрерывной случайных величин.	
	Решение задач по нахождению математического ожидания и дисперсии случайной величины.	
	Применение биномиального распределения, нормального распределения случайной величины.	
Тема 15	Определение закона распределения вероятностей двумерной случайной величины	8
	Определение плотности распределения двумерной случайной величины.	
	Двумерное распределение Гаусса. Эллипс рассеяния	
	Ковариация и коэффициент корреляции случайных величин	
Тема 16	Вычисление числовых характеристик двумерных случайных величин.	18
	Определение нормального закона распределения двумерной случайной величины.	
	Составление вариационных рядов. Выборочные аналоги интегральной и дифференциальной функций распределения.	
	Точечные оценки параметров распределения	
	Интервальные оценки параметров распределения	
	Метод моментов оценки параметров распределения	

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
	Вычисление статистических характеристик вариационного ряда.	
	Статистическое оценивание числовых характеристик случайной величины.	
	Осуществление проверки статистической гипотезы.	
Тема 17	Определение параметров марковского процесса.	4
	Стационарный марковский процесс.	
Итого за 4 семестр		56
Итого по дисциплине		116

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1 семестр		
1	Решение типовых задач по системе линейных уравнений с исходными данными по указанию преподавателя. [1]	2
	Подготовка к устному опросу	
2	Решение задач по линейной алгебре, векторной алгебре с исходными данными по указанию преподавателя. [2]	2
	Подготовка к устному опросу	
3	Решение задач по аналитической геометрии на плоскости по вариантам, предложенных преподавателем. [2]	2
	Подготовка к устному опросу	
4	Применение векторной алгебры к задачам аналитической геометрии с исходными данными по указанию преподавателя. [2]	2
	Подготовка к устному опросу	

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
5	Вычисление пределов функции с исходными данными по указанию преподавателя. [2]	3
	Подготовка к устному опросу	
Итого за 1 семестр		11
2 семестр		
6	Исследование функции и построение графика с исходными данными по указанию преподавателя. [1]	10
7	Нахождение глобальных экстремумов функции нескольких переменных с исходными данными по указанию преподавателя. [3]	10
8	Приближенное вычисление определенных интегралов с исходными данными по указанию преподавателя. [1]	5
9	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с исходными данными по указанию преподавателя. [4]	10
10	Исследование сходимости числовых и степенных рядов с исходными данными по указанию преподавателя. [3]	5
12	Применение дифференциальных уравнений для анализа прикладных задач. [3]	5
Итого за 2 семестр		45
4 семестр		
13	Решение задач по теории вероятности с исходными данными по указанию преподавателя. [5]	16
	Подготовка к устному опросу	
14	Решение задач по случайным величинам с исходными данными по указанию преподавателя. [4]	14
	Подготовка к устному опросу	
15	Нахождение законов распределения двух случайных величин на основе опытных данных.	14
	Подготовка к устному опросу	
16	Обработка статистических данных с исходными данными по указанию преподавателя. [5]	16
	Подготовка к устному опросу	

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
17	Приобретение навыков применения теории случайных процессов к решению прикладных задач. [3]	8
	Подготовка к устному опросу	
Итого за 4 семестр		68
Итого по дисциплине		124

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1 **Письменный, Д.Т.** Конспект лекций по высшей математике: полный курс [Текст] / Д.Т. Письменный. – 11-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 608 с. – ISBN 978-5-8112-4867-7 (128 экз.).

2 **Данко, П.Е.** Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 1 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 368 с. – ISBN 978-5-488-02448-9 (32 экз.).

3 **Данко, П.Е.** Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч. 2 [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 448 с. (14 экз.).

б) Дополнительная литература:

4. **Гручина Н.А.** Методы характеристик в дифференциальных уравнениях [Текст]: Учебное пособие / Н.А. Гручина – СПб: ГУГА, 2016, -70с (29 экз.)

5. **Полянский В.А.** Математика [Текст]: Методические указания по изучению раздела «Элементы математической статистики» / В.А. Полянский, Е.В. Москалева – СПб: ГУГА, 2018, - 48 с (270 экз.)

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

10 **Matematikam.ru** – онлайн калькуляторы по математике [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://matematikam.ru>, свободный (дата обращения 01.12.2017).

11 **y(x).ru** – построение графиков функций онлайн [Электронный ресурс]/Режим доступа: <http://www.yotx.ru>, свободный (дата обращения 01.12.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

12 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»**
[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный (дата обращения 11.12.2017).

13 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»**
[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> , свободный (дата обращения 11.12.2017).

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материалы INTERNET, библиотека СПб ГУГА.

8 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, на основе современных информационных и образовательных технологий, что, в сочетании с внеаудиторной работой, приводит к формированию и развитию профессиональных компетенций обучающихся. Это позволяет учитывать, как исходный уровень знаний студентов, так и существующие методические, организационные и технические возможности обучения.

В процессе преподавания дисциплины используются классические формы и ИТ-методы обучения: лекции, практические занятия (устные опросы и индивидуальное домашнее задание), самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль проводится в форме устных опросов с целью оценивания остаточных знаний по ранее изученным дисциплинам или разделам изучаемой дисциплины.

Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения конструкции и технической эксплуатации авиационных двигателей и их систем различных типов воздушных судов. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, с использованием ИТ-технологий, которое сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

Практические занятия (семинары) по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель

практических занятий (семинаров) закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины.

Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Выполнение практического задания предполагает исследование актуальных проблем в сфере конструкции и эксплуатации систем силовой установки. Для этого используются ИТ-методы. Учебные мультимедийные материалы с использованием MS Office 2007 (Power Point), содержащие гиперссылки, необходимые для перехода к показам слайдов, презентаций, текстам, фигурам, таблицам, графикам и рисункам в презентации, документам MS Office Word, листам MS Office Excel, локальным или Интернет-ресурсам. Рассматриваемые в рамках практического занятия доклады имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки специалистов по профилю «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Высшая математика». Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и ИТ-технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения; активизировать на практических занятиях деятельность студентов путем работы по выполнению заданий с использованием MS Office 2007.

Самостоятельная работа студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа с ИТ-технологиями, справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

Консультации являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно не менее двух раз в неделю в часы, свободные от учебных занятий, и носят в основном индивидуальный характер. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля не достаточно усвоены обучающимися.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль успеваемости предназначен для промежуточной оценки уровня освоения студентом материала.

Контроль осуществляется проверкой выполнения домашних заданий, а также пятиминутных проверочных тестов по материалу предыдущего занятия. Итоговой аттестацией выполнения дисциплины за 1,4 семестры является экзамен, итоговой аттестацией за 2 семестр – зачет.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов

К фонду оценочных средств дисциплины «Математика» относятся вопросы для письменного опроса, домашние контрольные задания, задачи для МРК.

Письменный опрос проводится с целью закрепления приобретённых знаний и развития практических навыков изученных положений математической теории.

Самостоятельное выполнение типовых задач в рамках выполнения домашних контрольных заданий проводится для оценки способности использовать математические принципы и методы при анализе условия задач и их решения.

Дискуссии проводятся в процессе проблемных лекций. Дискуссия обеспечивает активное включение учащихся в поиск истины, создает условия для открытого выражения ими своих мыслей, позиций, отношений к обсуждаемой теме и обладает особой возможностью воздействия на установки ее участников в процессе группового взаимодействия.

Решение задач в рамках метода развивающейся кооперации, то есть решение задач в группах с последующим обсуждением, проводится для проверки способности использовать математические принципы и методы при анализе условия задач и их решения в рабочих группах с последующим обсуждением.

Для промежуточной аттестации в форме зачета (2 семестр), зачета с оценкой (4 семестр) и экзамена (1 и 3 семестр) используются теоретические вопросы и задачи, приведенные в п. 9.6.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В процессе преподавания дисциплины «Высшая математика» для промежуточного контроля обучающихся используются следующие формы:

- устный опрос в начале лекции по теме предыдущего занятия;

- ИЗ, включающие решение типовых задач;
- оценка решения типовых задач на практических занятиях;
- оценка выполненных индивидуальных заданий.

1 семестр

Лекция оценивается:

Мин.-1 балл - посещение

Мах.- 2 балла – посещение и ведение конспекта

Практическое занятие оценивается:

устный опрос:

Мин.-0,5 балла -правильный , но не полный ответ, требует уточнений

Мах.- 0,6 балла- правильный , полный ответ

ИЗ:

Мин.-0,5 балла -правильный , но не полный ответ, требует уточнений

Мах.- 0,6 балла- правильный , полный ответ

КР оценивается:

Мин.- 9 баллов – 60 % задания выполнено

Мах.- 12,13- задание выполнено в полном объеме

2 семестр

Лекция оценивается:

Мин.1

Мах.- 2 балла - посещение и ведение конспекта

Практическое занятие оценивается:

устный опрос:

Мин.-0,5 балла -правильный , но не полный ответ, требует уточнений

Мах.- 0,6 балла- правильный , полный ответ

ИЗ:

Мин.-0,5 балла -правильный , но не полный ответ, требует уточнений

Мах.- 0,6 балла- правильный , полный ответ

КР оценивается:

Мин. 9 баллов – 60 % задания выполнено

Мах. 12,13 баллов – задание выполнено в полном объеме

3 семестр

Лекция оценивается:

Мин. - 1балл - посещение

Мах.- 2 балла- посещение и ведение конспекта

Практическое занятие оценивается:

устный опрос:

Мин.-0,5 балла -правильный , но не полный ответ, требует уточнений

Мах.- 0,75 балла- правильный , полный ответ

ИЗ:

Мин.-0,5 балла -правильный , но не полный ответ, требует уточнений

Мах.- 0,6 балла- правильный , полный ответ

КР оценивается:

Мин. 6 баллов- 60 % задания выполнено

Мах. 9 баллов -задание выполнено в полном объеме

По итогам освоения дисциплины «Высшая математика» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена (в 1 и 4 семестрах) и зачета (во втором семестре).

Основными документами, регламентирующими порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся в СПбГУ ГА являются: устав СПбГУ ГА, учебная программа по соответствующему направлению подготовки бакалавров, Положение о балльно-рейтинговой системе оценки знаний и обеспечения качества учебного процесса в СПбГУ ГА.

На первом занятии преподаватель доводит до сведения обучающихся график текущего контроля освоения дисциплины и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости, а также сроки и условия промежуточной аттестации.

Зачет является промежуточной формой оценивания степени сформированности соответствующих компетенций. Зачет имеет целью проверку усвоения учебного материала и полученных студентом практических навыков по пройденным темам дисциплины в первом семестре.

Зачет по дисциплине проводится в период зачетной недели 2 семестра обучения. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие все индивидуальные задания по учебной программе текущего семестра. Зачет проводится в письменном виде. Студенту предлагается ответить на один теоретический вопрос и решить одну задачу из списка вопросов и задач для зачета. Перечень вопросов к зачету доводится до студентов преподавателем не позднее, чем за месяц до зачетной недели.

Экзамен является заключительным этапом изучения дисциплины «Высшая математика» и имеет целью проверить и оценить уровень полученных студентами знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций ОК-7, ОПК-3.

Экзамен по дисциплине проводится в период подготовки к летней экзаменационной сессии 2 и 4 семестров обучения. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Экзамен принимается преподавателем, ведущим занятия в данной группе по данной дисциплине, а также лектором данного потока, в помощь, решением заведующего кафедрой, могут назначаться преподаватели, ведущие занятия по данной дисциплине.

Экзамен проводится в объеме материала рабочей программы дисциплины, изученного студентами в 1 и 4 семестрах, по билетам в устной форм. Перечень вопросов и задач, выносимых на экзамен, обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой. Предварительное ознакомление студентов с билетами запрещается. Экзаменационные билеты содержат один вопрос по теоретической части дисциплины и две задачи.

В ходе подготовки к экзамену необходимо проводить консультации. На консультациях высказываются четко сформулированные требования, которые будут предъявляться на экзамене.

На подготовку к ответу студенту предоставляется до 30 минут. Общее время подготовки и ответа не должно превышать одного часа. В учебном классе, где принимается зачет, могут одновременно находиться студенты из расчета не более четырех на одного экзаменатора.

По готовности к ответу или по вызову экзаменатора студент отвечает на вопросы билета. После ответа студента экзаменатор имеет право задать ему дополнительные вопросы в объеме учебной программы.

В итоге проведенного экзамена студенту выставляется оценка. Экзаменатор несет личную ответственность за правильность выставленной оценки и оформления экзаменационной ведомости и зачетной книжки.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы и задания для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам (модулям)

1. Упростить выражение: $(\sqrt{1-x^2} + 1) : \left(\frac{1}{\sqrt{1+x}} + \sqrt{1-x} \right)$
2. Решить уравнение $x^2 + 2x - 8 = 0$
3. Найти область допустимых значений выражения $\sqrt{x^2 + 2x - 3}$
4. Решить неравенство $\log_3 \frac{3x-5}{x+1} \leq 1$
5. Арифметическая и геометрическая прогрессии.

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

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию(ОК-5) <i>Знать:</i> – основные алгоритмы типовых аналитических и	Использует основные алгоритмы типовых аналитических и численных методов решения математических задач;	Шкала оценивания - одна из самых важных составляющих учебного процесса. Шкала десятибалльная. 10 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>численных методов решения математических задач;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – формализовать поставленную задачу и довести ее решение до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика и др.); – приобретать новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – методами классификации и интерпретации информации на основе самоорганизации и самообразования. 	<p>Решает поставленную задачу и доводит ее решение до практически приемлемого результата (формулы, числа, графика и др.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – приобретает новые знания, используя современные информационные технологии, на основе самоорганизации и самообразования; <p>Анализирует – методы классификации и интерпретации информации на основе самоорганизации и самообразования.</p>	<p>задания, глубоко усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, разбирающийся в основных научных концепциях по дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала, ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p> <p>9 баллов - заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, глубоко усвоивший основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>2.Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-2)</p> <p><i>Знать:</i> – современные методы математического исследования и моделирования;</p> <p><i>Уметь:</i> – использовать систему фундаментальных знаний, методы математического анализа, линейной и векторной алгебры для организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем; – употреблять математическую символику для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем, для выражения количественных и качественных</p>	<p>Использует современные методы математического исследования и моделирования;</p> <p>Решает с помощью методов математического анализа, линейной и векторной алгебры вопросы планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем; – употребляет математическую символику для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем, для выражения количественных и качественных отношений объектов;</p>	<p>пополнению, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.</p> <p>8 баллов - заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного и программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>7 баллов - заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических занятиях, показавший систематический характер знаний по дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению.</p> <p>6 баллов – заслуживает студент, обнаруживший достаточно полное знание учебно-программного материала, не допускающий в ответе существенных неточностей,</p> <p>5 баллов - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях,</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
<p>отношений объектов; <i>Владеть:</i> – системой фундаментальных знаний по математике – методами построения математической модели типовых профессиональных задач.</p>	<p>Анализирует типовые профессиональные задачи и решает их с помощью математического моделирования на основе использования фундаментальные знания по математике.</p>	<p>самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для их самостоятельного устранения 4 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя допущенных погрешностей. 3 балла - заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не отличавшийся активностью на практических занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на экзамене, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей. Оценка неудовлетворительно.</p>

Критерии оценивания компетенций	Показатели оценивания компетенций	Описание шкалы оценивания
		<p>2 балла - выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно-программного материала, не выполнившего самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавшему основные практические занятия, допустившему существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</p> <p>1 балл - нет ответа (отказ от ответа, представленный ответ полностью не по существу содержащихся в экзаменационном задании вопросов).</p>

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.6.1 Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Примерные задания для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации

Индивидуальное задание № 1

1. Упростить и вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 7 & 6 \\ 8 & 5 & 12 \end{vmatrix}$.

2. Найти обратную матрицу $\begin{bmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 0 & 5 \\ -1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$.

3. Решить систему линейных уравнений матричным методом, методом Крамера и методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 4x_2 = -5. \end{cases}$$

Индивидуальное задание № 2

1. Найти длину медианы AM треугольника ABC , построенного на векторах $\vec{AB} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 5\vec{k}$ и $\vec{AC} = \vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$.
2. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$.
3. Найти объем параллелепипеда, построенного на векторах: $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$.

Индивидуальное задание № 3

1. Составить уравнение сторон треугольника ABC , если $A(4; 6)$, $B(-4; 6)$, $C(5; -2)$.
2. Найти угол между двумя прямыми $L_1: 4x - 3y + 12 = 0$ и $L_2: x + y - 3 = 0$.
3. Написать уравнение биссектрис углов, образованных прямыми $L_1: x + 2y - 7 = 0$ и $L_2: 2x - 4y = 5 = 0$.

Индивидуальное задание № 4

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3; 4; 5)$ параллельно плоскости $P: x + 6y - 8z + 3 = 0$.
2. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(6; 1; -2)$ параллельно прямой $L: \frac{x}{3} = \frac{y-2}{4} = \frac{z+5}{1}$.
3. Составить уравнения плоскости, проходящей через две прямые $L_1: \frac{x+5}{1} = \frac{y-3}{4} = \frac{z}{3}$, $L_2: \frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{8} = \frac{z-3}{6}$.
4. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{-1}$ и плоскости $2x - y + z + 4 = 0$.
5. Привести уравнения к каноническому виду $x^2 + 4x + y^2 - 5 = 0$, $3x^2 + 6x + 4y^2 - 9 = 0$.
6. Гипербола задана уравнением $\frac{x^2}{144} - \frac{y^2}{25} = 1$. Найти полуоси, координаты фокусов и эксцентриситет гиперболы.

Индивидуальное задание № 5

1. Найти область определения функции $\lg x + 3\sqrt{x^2}$.
2. Вычислить пределы
а) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x+3}{x^2-5x+1}$ в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^4+3}{5+\sqrt{9x^8+x+4}}$
с) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 6x}{x^2}$ д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x-2}\right)^x$
3. Исследовать функцию на непрерывность $f(x) = 9^{\frac{1}{7-x}}$, $x_1 = 5$, $x_2 = 7$.

4. Найти точки разрыва функции

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

Индивидуальное задание № 6

1. Найти производную функции

a) $(\sin x \cdot \operatorname{tg} x)'$ b) $2x + 2yy' = 0$.

c) $(\sin x^{x^2})'$ d) $(5^{xy} + y^3)'$.

2. При помощи дифференциала вычислить приближенно $\sin 31^\circ$

3. Вычислить предел с помощью производных $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\ln x}$

4. Исследовать функцию $y = x^3 - 3x^2$ на экстремум.

5. Найти точки перегиба функции $y = x^3 - 3x^2$

Индивидуальное задание № 7

1. Найти частные производные функции $z = x^3 y^5$.

2. Исследовать на экстремум функцию $z = 2xy - 4x - 2y$.

3. При помощи дифференциала вычислить $\sqrt{3,05^2 + 3,96^2}$.

Индивидуальное задание № 8

1. Найти определенные интегралы

a) $\int \frac{d \ln x}{\ln^2 x + 4}$ b) $\int x \sin x^2 dx$ c) $\int x \ln x dx$

d) $\int \frac{dx}{\sin x - \cos x}$ e) $\int \frac{x^2 + x - 1}{x^3 - x^2 - 2x} dx$.

2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 \sqrt{4 - x^2} dx$.

3. Вычислить площадь области, ограниченной линиями

$$y = x^2, \quad y = 0, \quad x = -2, \quad x = 1.$$

Индивидуальное задание № 9

1. Решить уравнение $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4 \frac{y}{x} + 2$.

2. Найти частное решение линейного дифференциального уравнения

$$\frac{dy}{dx} - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0.$$

3. Найти решение уравнения, удовлетворяющее начальным условиям

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + \pi^2 y = \frac{\pi^2}{\cos \pi x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 0.$$

4. Решить уравнение $y'' + 2y' = 4e^x(\cos x + \sin x)$.

Индивидуальное задание № 10

1. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{n!}$.

2. Исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} n^{10}}{e^n}$.

Индивидуальное задание № 11

1. Найти область сходимости функционального ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+3}{(n+1)^5 x^{2n}}.$$

2. Разложить в степенной ряд функцию $y = \sqrt[3]{8 - x^3}$ в окрестности точки $x = 0$ и найти интервал сходимости ряда.
3. Разложить в ряд Фурье периодическую функцию $f(x) = x$ с периодом $T = 2\pi$, заданную на отрезке $[-\pi, \pi]$.

Индивидуальное задание № 12

1. Вычислить производную функции $z = x^2 - xy + y^2$ в точке $M(1, 1)$ по направлению $\overline{MM_1}$ где M_1 точка с координатами $x = -2, y = 3$.
2. Докажите, что поле вектора $\vec{A} = 2xz\vec{i} + y^2\vec{j} + x^2\vec{k}$ потенциально, т.е. $\text{rot}\vec{A} = 0$ и найдите потенциал этого поля $\varphi(x, y, z)$.
3. Выведите формулы $\text{rot}(u\vec{A}) = u\text{rot}\vec{A} + \text{grad}u \times \vec{A}$.
 $\text{div}(\vec{A} \times \vec{B}) = \vec{B}\text{rot}\vec{A} - \vec{A}\text{rot}\vec{B}$.

Индивидуальное задание № 13

1. Аэропорт в ноябре будет закрыт ровно 10 дней. Закрытие в любой день равновероятно. Какова вероятность того, что 5, 6, 7, и 8 ноября аэропорт будет открыт?
2. На определенном участке трассы ожидается пролет десяти воздушных судов. Для каждого ВС вероятность выхода за пределы назначенного коридора составляет 0,05 и не зависит от характера движения остальных судов. Определить вероятность того, что число ВС, вышедших за пределы назначенного коридора, не превышает двух.
3. Пусть в каждом полете вероятность того, что ВС встретится с грозой равна 0,005. Какова вероятность того, что из 1000 полетов встреча с грозой произойдет ровно в 40 случаях.

Индивидуальное задание № 14

1. Дана плотность вероятности $f(x)$ случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ c \left(1 - \frac{x}{3}\right) & \text{при } 0 < x \leq 3 \\ 0 & \text{при } x > 3 \end{cases}$$

Найти $C, MX, DX, \sigma_x, P(|X - MX|)$.

2. Срок службы устройства распределен по показательному закону, причем средний срок службы равен 4. Найти вероятность того, что в

результате испытаний случайная величина X попадет в интервал $(0,2; 0,5)$

3. Экипаж выполняет полет на высоте H . Ошибка в поддержании заданной высоты распределена по нормальному закону со средним квадратичным отклонением $\sigma = 8$ м. Имеется систематическая ошибка- занижение высоты на 3м. Найти вероятность нахождения самолета в интервале $\Delta H = \pm 10$ м.

Индивидуальное задание № 15

1. Система случайных величин задана плотностью вероятности

$$f(x, y) = \begin{cases} A \sin(x + y) & \forall (x, y) \in S = \left\{ x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right], y \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right] \right\} \\ 0 & \forall (x, y) \notin S \end{cases}$$

Найти

1. коэффициент A ,
2. Функцию распределения системы $F(X, Y)$,
3. Вероятность попадания случайной величины в область

$$D = \left\{ x \in \left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2} \right], y \in \left[0, \frac{\pi}{4} \right] \right\}$$

4. Числовые характеристики $m_x, m_y, \sigma_x, \sigma_y, \mu_{xy}, r_{xy}$

Индивидуальное задание № 16

1. Ряд наблюдений для числа сбоев в работе диспетчера в год имеет вид: 29; 18; 15; 33; 21; 17; 8; 14; 11; 25; 34; 36; 12; 9; 19; 37; 25; 20; 27; 33; 14; 13; 20; 4017.

Построить интервальный вариационный ряд. Дать статистические оценки среднего значения математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения генеральной совокупности, а также интервальную оценку математического ожидания с доверительной вероятностью 0,8.

Индивидуальное задание № 17

1. Метеоусловия аэропорта в осенний период таковы: здесь никогда не бывает двух ясных дней подряд. Если сегодня ясно, то завтра с одинаковой вероятностью пойдет дождь или снег. Если сегодня дождь (снег), то с вероятностью 0,5 погода не изменится. Если же она все же изменится, то в половине случаев снег заменяется дождем или наоборот, и лишь в половине случаев на следующий день будет ясная погода. Сегодня в аэропорту ясный день. Установить 1) прогноз погоды на каждый из трех последующих дней, т.е. составить матрицу переходных вероятностей; 2) вектор предельного распределения видов погоды, если он существует.

Вопросы для проведения контроля успеваемости

Индивидуальное задание № 1

1. Что называется определителем второго, третьего порядка?
2. Что называется минором и алгебраическим дополнением элемента определителя n -го порядка?
3. Что называется матрицей, элементом матрицы?
4. Какие матрицы можно складывать и перемножать?
5. Дайте определение обратной матрицы. Каким способом следует ее находить?
6. Что такое ранг матрицы?
7. В чем состоит матричный способ решения систем алгебраических уравнений?
8. Напишите формулы Крамера для решения системы трех уравнений с тремя неизвестными.
9. В чем состоит метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений?
10. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
11. В каком случае система однородных и неоднородных уравнений имеет одно решение, бесчисленное множество решений?

Индивидуальное задание № 2

1. Что называется вектором, длиной вектора?
2. Какие вектора называются коллинеарными, компланарными, равными?
3. Дайте определение линейных операций над векторами.
4. Что такое декартов базис? Радиус-вектор точки? Координаты вектора?
5. Напишите условие коллинеарности двух векторов в координатной форме.
6. Что называется скалярным произведением двух векторов? Перечислите свойства скалярного умножения.
7. Напишите формулу для определения угла между двумя векторами.
8. Что называется векторным произведением двух векторов? Перечислите свойства векторного произведения.
9. Напишите формулу для определения модуля векторного произведения двух векторов.
10. Напишите векторное произведение в координатной форме.
11. Какие геометрические задачи можно решить с использованием векторного умножения?
12. Что называется смешанным произведением трех векторов? Какой геометрический смысл оно имеет?

Индивидуальное задание № 3

1. Напишите уравнение прямой, заданной точкой и направляющим вектором, в векторной и координатной форме.
2. Напишите уравнение прямой с угловым коэффициентом.
3. Напишите канонические и параметрические уравнения прямой на плоскости.
4. Напишите общее уравнение прямой на плоскости.

5. Как привести общее уравнение прямой к каноническому виду?
6. Как найти угол между двумя прямыми на плоскости? Напишите условие параллельности и перпендикулярности прямых.
7. Как найти расстояние от точки до прямой на плоскости?
8. Напишите каноническое уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы.
9. Что называется большой и малой осями эллипса, центром эллипса и его эксцентриситетом?
10. Как определяются оси, фокусы, асимптоты, эксцентриситет и фокальные радиусы гиперболы?
11. Что называется параметром, вершиной и фокусом параболы?

Индивидуальное задание № 4

1. Напишите уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно к данному вектору в векторной и координатной форме.
2. Напишите уравнение плоскости в общем виде, проходящей через три точки, в отрезках на осях.
3. Напишите уравнение пучка плоскостей.
4. Как найти угол между плоскостями? Напишите условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
5. Как найти расстояние от точки до плоскости?
6. Напишите уравнение прямой в пространстве, заданной точкой и направляющим вектором в векторной форме.
7. Напишите каноническое, параметрическое, общее уравнение прямой в пространстве.
8. Как найти угол между двумя прямыми в пространстве? Напишите условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
9. Как найти координаты точки пересечения прямой и плоскости?
10. Что называется углом между прямой и плоскостью? Как его найти?
11. Напишите условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

Индивидуальное задание № 5

1. Сформулируйте определение функции.
2. Что называется областью определения и областью значений функции?
3. Что значит задать функцию? Какие существуют способы задания функции?
4. Сформулируйте определение сложной и обратной функции.
5. Перечислите простейшие элементарные функции.
6. Сформулируйте определение предела функции и теоремы о пределах функций.
7. Сформулируйте определение бесконечно малой функции.
8. Какая существует связь между пределом функции и бесконечно малой функцией.

9. Как связаны между собой бесконечно малая и бесконечно большая функции?
10. Сформулируйте определение непрерывности функции.
11. В чем состоит различие между понятиями непрерывности функции и пределом функции в точке?
12. Почему из непрерывности функции слева и справа в точке следует непрерывность функции в этой точке?
13. Какие точки называются точками разрыва функции?
14. Дайте определение точек разрыва первого и второго рода.

Индивидуальное задание № 6

1. Дайте определение производной функции в точке. Какой геометрический смысл имеет производная в точке?
2. Сформулируйте теорему о производной суммы, разности, произведения и частного двух функций.
3. Дайте определение второй производной функции.
4. Дайте определение дифференцируемости функции в точке.
5. Укажите связь между понятиями дифференцируемости и производной функции в точке.
6. Дайте определение дифференциала функции в точке и объясните геометрический смысл дифференциала.
7. Сформулируйте теоремы Ферма, Ролля, Коши.
8. Сформулируйте правило Лопиталя для неопределенностей.
9. Дайте определение локального экстремума
10. Сформулируйте необходимые и достаточные условия локального экстремума.
11. Дайте определение направления выпуклости графика функции.
12. Какие точки называются критическими первого рода?
13. Может ли функция иметь экстремум в точке перегиба?
14. Дайте определение вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот.
15. Приведите схему построения графика функции.

Индивидуальное задание № 7

1. Что называется δ -окрестностью точки $M_0(x_0, y_0)$?
2. Что называется пределом функции $z = f(M)$ в точке M_0 ?
3. Что называется частным приращением функции $z = f(M)$ в точке M_0 ?
4. Что называется частной производной функции $z = f(M)$ в точке M_0 ?
5. Дайте определение дифференцируемости функции $z = f(M)$ в точке M_0 .
6. Сформулируйте теорему о необходимых и достаточных условиях дифференцируемости функции нескольких переменных.
7. Что называется дифференциалом функции двух переменных?
8. Что называется экстремумом функции двух переменных?

9. Сформулируйте теорему о необходимых и достаточных условиях экстремума функции двух переменных.
10. Что называется условным экстремумом?
11. Напишите необходимые условия условного экстремума.
12. Какая функция называется функцией Лагранжа?

Индивидуальное задание № 8

1. Дайте определение первообразной функции.
2. Дайте определение неопределенного интеграла. Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.
3. Что называется интегрированием функции?
4. В чем состоит метод замены переменных в неопределенном интеграле?
5. В чем состоит метод интегрирования по частям?
6. В чем состоит метод интегрирования рациональной функции?
7. Какие подстановки используются для вычисления интегралов от тригонометрических функций?
8. Как вычисляются интегралы от иррациональных функций?
9. Какой интеграл называется определенным? Его геометрический смысл.
10. Назовите основные свойства определенного интеграла.
11. Напишите формулу Ньютона-Лейбница и сформулируйте основную теорему интегрального исчисления.
12. Как при помощи определенного интеграла найти площадь криволинейной трапеции?
13. Как найти объем и площадь поверхности тела вращения?
14. Какие интегралы называются несобственными?
15. В каком случае несобственные интегралы называются сходящимися или расходящимися?
16. Какой геометрический смысл имеют несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций?
17. Дайте определение двойного интеграла. Объясните его геометрический смысл.
18. Укажите метод вычисления двойного интеграла в случае прямоугольной области.
19. Дайте определение тройного интеграла. Объясните его геометрический смысл.
20. Укажите метод вычисления тройного интеграла.

Индивидуальное задание № 9

1. Какой вид имеет дифференциальное уравнение первого порядка?
2. Как ставится задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка? Каков ее геометрический смысл?
3. Какой вид имеет общий интеграл уравнения с разделяющимися переменными?
4. Укажите вид однородного, линейного дифференциального уравнения первого порядка.

5. В чем состоит метод вариации произвольной постоянной?
6. Какой вид имеет уравнение Бернулли, уравнение в полных дифференциалах?
7. Как ставится задача Коши для дифференциального уравнения второго порядка?
8. Какое условие необходимо для линейной независимости решений однородных линейных дифференциальных уравнений?
9. Укажите структуру общего решения однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка.
10. Что называется характеристическим уравнением, характеристическими корнями однородного дифференциального уравнения?
11. Укажите решение однородного дифференциального уравнения второго порядка в случае действительных различных корней, действительных равных корней, комплексно-сопряженных корней?
12. В чем состоит метод Лагранжа решения неоднородного дифференциального уравнения второго порядка?
13. Какой вид имеет решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида?
14. В чем состоит задача Коши для системы дифференциальных уравнений первого порядка?
15. Какой вид имеет общее решение линейной однородной системы дифференциальных уравнений первого порядка?

Индивидуальное задание № 10

1. Что называется числовым рядом, и сходимостью ряда ?
2. Назовите основные свойства сходящихся рядов.
3. При каком условии сходится геометрический, обобщенный гармонический ряды?
4. Сформулируйте признаки сравнения для исследования сходимости числового ряда с положительными членами.
5. Сформулируйте алгебраические признаки сходимости ряда Даламбера, Коши, интегральный признак Коши.
6. К каким рядам применим признак Лейбница?
7. Какие ряды называются абсолютно и условно сходящимися?

Индивидуальное задание № 11

1. Какой ряд называется функциональным?
2. Что называется точкой сходимости и областью сходимости функционального ряда?
3. Какие методы используются для определения области сходимости?
4. Назовите признак Вейерштрасса равномерной сходимости ряда.
5. Какой ряд называется степенным? Назовите его основные свойства.
6. Сформулируйте теорему Абеля.
7. Что называется интервалом и радиусом сходимости степенного ряда?
8. Сформулируйте теорему об условиях сходимости ряда Тейлора в некотором интервале.

9. Дайте определение ортогональности двух функций.
10. Какой вид имеет тригонометрический ряд Фурье для функций с периодом 2π .
11. Какой вид имеют коэффициенты тригонометрического ряда Фурье?
12. Как разлагаются в ряды Фурье четные и нечетные функции?

Индивидуальное задание № 12

1. Что значит, что в пространстве задано поле некоторой величины?
 2. Каким может быть поле в зависимости от характера исследуемой величины?
 3. Какое поле скалярное? Что называется производной функции по направлению?
 4. Дайте определение градиента функции.
 5. Укажите связь между градиентом функции и производной по направлению.
 6. Дайте определение векторного поля и его расходимости.
 7. Чему равна дивергенция поля скоростей и запишите уравнение непрерывности, выражающий закон сохранения масс?
 8. Дайте определение ротора векторного поля и его циркуляции.
 9. Рассмотрите поле линейных скоростей частиц сплошной среды.
 10. Укажите основные дифференциальные операции, которые можно производить над скалярным полем и над векторным полем.
1. Сформулируйте теоремы запаздывания, смещения, свертывания.
 2. Что называется сверткой двух функций?
 3. В чем состоит операторный метод решения дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, а также их систем?

Индивидуальное задание № 13

1. Какое событие называется случайным?
2. Что называется вероятностью события?
3. Дайте определение статистической вероятности.
4. Какое событие называется элементарным?
5. Дайте определение суммы, произведения и разности событий.
6. Чему равна вероятность полной группы событий?
7. Сформулируйте аксиомы событий и вероятностей.
8. Сформулируйте теорему сложения вероятностей.
9. Что называется условной вероятностью?
10. Сформулируйте теорему умножения вероятностей двух событий.
11. Напишите формулу полной вероятности события и формулу Байеса.
12. Какие испытания называются независимыми?
13. В чем состоит схема Бернулли проведения испытаний?
14. Как определяется наивероятнейшее число m ?

Индивидуальное задание № 14

1. Какая величина называется непрерывной и дискретной случайной величиной?
2. Что называется законом распределения дискретной случайной величины?
3. Что такое ряд и полигон?
4. Что называется функцией распределения непрерывной случайной величины?
5. Что такое плотность распределения вероятностей?
6. Как определить вероятность попадания значений случайной величины в заданный интервал?

Индивидуальное задание № 15

1. Что называется математическим ожиданием дискретной и непрерывной случайной величины?
2. Назовите основные свойства математического ожидания.
3. Что называется дисперсией и средним квадратичным отклонением непрерывной и дискретной случайной величины?
4. Укажите основные свойства дисперсии.
5. Что такое мода и медиана случайной величины?
6. Что называется коэффициентом асимметрии и эксцессом случайной величины? Что они характеризуют?
7. Какое распределение называется биномиальным?
8. Какая случайная величина распределена по закону Пуассона?
9. В каком случае непрерывную случайную величину считают распределенной по нормальному закону?
10. Дайте определение функции Лапласа и нормированной функции Лапласа.
11. Чему равна вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания?
12. Какое распределение называется распределением Пирсона?

Индивидуальное задание № 16

1. Что называют законом распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины?
2. Что такое функция распределения непрерывной двумерной случайной величины?
3. Что называется плотностью совместного распределения вероятностей двумерной случайной величины?
4. Что называется условным распределением составляющей X системы двух дискретных случайных величин?
5. Что называется условной плотностью распределения составляющей X системы двух непрерывных случайных величин?
6. Что называется условным математическим ожиданием?
7. Что такое функция регрессии Y на X ?
8. Что называется корреляционным моментом случайных величин X, Y ?

9. Что называется коэффициентом корреляции?
10. Какие случайные величины называются коррелированными?
11. Дайте определение нормального закона распределения двумерной случайной величины.

Индивидуальное задание № 17

1. Какие процессы называются марковскими?
2. Как определяется вероятность того, что в момент времени $(n + 1)$ прошел переход из состояния S_i в состояние S_j ?
3. Определение марковского процесса с дискретным временем и конечным числом состояний.
4. Матрица переходных вероятностей в момент $(n + 1)$.
5. Стохастическая матрица P и вектор вероятностей состояний цепи.
6. Задание марковской цепи с непрерывным временем с помощью матрицы интенсивности переходов.

9.6.2.1 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины за 1-й семестр

Раздел 1

Тема 1

1. Определители первого и второго порядков. Их вычисления и свойства.
2. Определение матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами.
3. Алгебраические дополнения и миноры.
4. Ранг матрицы и его вычисление. Эквивалентные матрицы. Понятие о линейной зависимости рядов матрицы. Теорема о базисном миноре.
5. Обратная матрица и ее вычисление.
6. Решение системы линейных алгебраических уравнений матричным способом, методом Гаусса и по формулам Крамера.
7. Неопределенные системы линейных уравнений.
8. Системы однородных уравнений.
9. Связь решений однородных и неоднородных систем.

Тема 2

1. Линейные операции над векторами.
2. Проекция вектора на ось. Свойства проекции.
3. Линейные операции над векторами в координатной форме.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения в координатной форме.
5. Векторное и смешанное произведения векторов. Их свойства.
6. Базис векторного пространства. Переход к новому базису.
7. Линейные преобразования.

Раздел 2

Тема 3.

1. Уравнение прямой с угловым коэффициентом на плоскости.
2. Уравнение прямой общего вида на плоскости.
3. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку и через две заданные точки.
4. Уравнение прямой в отрезках на осях.
5. Нормальное уравнение прямой.
6. Угол между прямыми.
7. Точка пересечения двух прямых
8. Кривые второго порядка на плоскости. Общий вид уравнения кривых второго порядка.
9. Исследование эллипса, гиперболы и параболы по их каноническим уравнениям.

Тема 4.

1. Общее уравнение плоскости. Нормальное уравнение плоскости.
2. Уравнение плоскости в отрезках на осях.
3. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку и, проходящей через три заданные точки.
4. Угол между плоскостями.
5. Уравнение прямой в пространстве, заданное параметрически и канонически. Общее уравнение прямой.
6. Угол между прямыми в пространстве.
7. Угол между прямой и плоскостью.
8. Пересечение прямой и плоскости.

Раздел 3.

Тема 5

1. Абсолютная величина числа, ее свойства.
2. Числовые промежутки (замкнутые, открытые, полуоткрытые, полубесконечные). Окрестность точки.
3. Понятие функцию Способы задания функции.
4. Предел числовой последовательности, его геометрический смысл. Теорема о количестве пределов последовательности.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теорема о связи БМФ и ББФ
6. Предел функции в точке, его геометрический смысл.
7. Основные теоремы о пределах.
8. Первый и второй замечательные пределы.
9. Раскрытие неопределенностей разного вида.
10. Односторонние пределы.
11. Связь между функцией, ее пределом и БМФ.
12. Точки разрыва функций и их классификация.
13. Основные теоремы о непрерывных функциях.
14. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

9.6.2.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины за 2-й семестр

Тема 6.

1. Производная функции. Основные понятия и определения.
2. Формулы и правила дифференцирования.
3. Геометрический смысл производной.
4. Дифференцирование неявной функции, заданной в параметрической форме.
5. Дифференцирование сложно-показательной функции. Логарифмическое дифференцирование.
6. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
7. Приближенные вычисления при помощи дифференциала.
8. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа и теорема Коши.
9. Вычисление пределов с помощью производных. Правило Лопиталья.
10. Исследование функции при помощи производных. Построение графика функции.

Тема 7.

1. Основные понятия функции нескольких переменных.
2. Геометрическая интерпретация функции двух переменных.
3. Предел функции двух переменных.
4. Частные и полное приращение функции двух переменных.
5. Непрерывность функции двух переменных.
6. Алгебра непрерывных функций.
7. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.
8. Экстремум функции нескольких переменных.
9. Наибольшее и наименьшее значение функции.
10. Дифференцирование неявных функций.
11. Условный экстремум.

Тема 8.

1. Основные понятия интегрального исчисления. Первообразная функции.
2. Свойства неопределенного интеграла
3. Таблица основных интегралов.
4. Непосредственное интегрирование
5. Интегрирование с помощью поправок
6. Метод интегрирования по частям.
7. Интегрирование тригонометрических функций
8. Интегрирование рациональных функций.
9. Интегрирование иррациональных функций
10. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
11. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

12. Геометрические приложения определенного интеграла
13. Несобственные интегралы
14. Приближенное вычисление определенных интегралов.
15. Понятие о кратных интегралах.
16. Двойной интеграл. Его свойства и вычисление
17. Геометрический смысл двойного интеграла

Раздел 4

Тема 9.

1. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Уравнение Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка.
7. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
8. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения со специальной правой частью.
9. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)
10. Нормальные системы дифференциальных уравнений.

Раздел 5.

Тема 10

1. Основные понятия числовых рядов. Основные теоремы.
2. Знакоположительные ряды. Необходимое условие сходимости числового ряда.
3. Определение сходимости эталонных рядов: геометрического и гармонического рядов.
4. Признак Даламбера.
5. Радиальный и интегральный признаки Коши.
6. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
7. Определение условной и абсолютной сходимости знакочередующегося ряда.

Тема 11.

1. Определение функционального ряда.
2. Определение точки и области сходимости функционального ряда.
3. Определение степенного ряда.
4. Теорема Абеля
5. Определение радиуса и интервала сходимости степенного ряда.
6. Разложение функции в степенной ряд.
7. Разложение функций в ряд Тейлора.

8. Разложение функций в ряд Маклорена.
9. Приближенные вычисления значений функции, определенных интегралов и приближенное решение дифференциальных уравнений.
10. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье.
11. Теорема Дирихле.

Раздел 6

Тема 12

1. Скалярное поле и его градиент.
2. Векторное поле. Вихрь и расходимость.
3. Формула Остроградского-Гаусса.
4. Циркуляция поля, ротор поля, формула Стокса.

9.6.2.3 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины за 4-й семестр

Раздел 7

Тема 13

1. Основные понятия теории вероятностей.
2. Статистическое, классическое и геометрическое определения вероятности случайного события.
3. Аксиомы теории вероятностей. Теоремы сложения, умножения, условная вероятность.
4. Формулы полной вероятности и Байеса.
5. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
6. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
7. Случайные величины. Ряд распределения случайной величины.
8. Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины

Тема 14.

1. Числовые характеристики случайной величины.
2. Основные законы распределения случайной величины.
3. Нормальный закон распределения. Функция Лапласа. Кривая Гаусса.
4. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

Тема 15.

1. Закон распределения двумерной случайной величины.
2. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины.
3. Условные законы распределения составляющих системы случайных величин.
4. Числовые характеристики системы двух случайных величин.
5. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.
6. Нормальный закон распределения на плоскости.

Раздел 8

Тема 16.

1. Основные понятия и задачи математической статистики.
2. Генеральная совокупность. Выборка.
3. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.
4. Точечные оценки неизвестных параметров распределения.
5. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения.
6. Проверка статистических гипотез о распределении случайных величин.
7. Критерий согласия Пирсона.
8. Статистическая обработка вариационного ряда.

Раздел 9

Тема 17.

1. Цепи Маркова. Характеристики Марковского процесса..
2. Марковские процессы с дискретным числом состояний.
3. Непрерывные Марковские процессы.

Примеры задач для промежуточной аттестации

1. Вычислите определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 7 & -8 & 1 \\ 3 & 15 & 18 & 91 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 27 & 13 & 39 & 1 \end{vmatrix}$$

2. Даны матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -6 & 0 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 7 & -5 & 0 \\ 4 & 0 & 11 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 8 & 1 \\ -2 & -7 \end{pmatrix}.$$

Найдите $4AB$; AC ; B^{-1} .

3. Исследуйте системы и в случае совместности решите их методом Гаусса или Жордана-Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 - x_4 = -1, \\ 5x_1 - 3x_2 - 4x_3 - 2x_4 = -4, \\ 7x_1 - 4x_2 - 7x_3 - 5x_4 = -7; \end{cases}$$

4. Решите однородные системы уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 0, \\ 7x_1 + 5x_2 - x_3 + 5x_4 = 0, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 2x_4 = 0, \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 + 4x_4 = 0. \end{cases}$$

5. Даны три последовательные вершины параллелограмма $A(1;-2;3)$, $B(3;2;1)$ и $C(6;4;4)$. Найдите его четвертую вершину D .
6. На оси OZ найдите точку, равноудаленную от $A(4;-1;2)$ и $B(0;2;-1)$.
7. Упростите выражение:

$$\vec{i} \times (2\vec{j} - 3\vec{k}) - \vec{k} \times (3\vec{i} + 2\vec{j}) + (\vec{i} + 3\vec{j} - 4\vec{k}) \times \vec{j}$$

8. Дана пирамида с вершинами $O(0;0;0)$, $A(5;2;0)$, $B(2;5;0)$ и $C(1;2;4)$. Найдите её объем, площадь грани ABC и длину высоты, опущенной на эту грань.

9. Дана прямая $x+3y+6=0$. Найдите: а) ее угловой коэффициент, б) ее нормальный вектор, в) точки пересечения с осями координат, г) площадь треугольника, заключенного между этой прямой и осями координат, д) точку пересечения этой прямой с прямой $5x+2y+9=0$.

10. Найдите проекцию B точки $A(5;7)$ на прямую $x+2y+4=0$ и точку C , симметричную точке A относительно данной прямой.

11. Дана точка $A(4;6)$. Составьте уравнение окружности, диаметром которой служит отрезок OA .

12. Дан эллипс $9x^2+25y^2=1$. Напишите уравнение софокусной равнобочной гиперболы.

13. Используя параллельный перенос осей координат, приведите уравнения к каноническому виду; постройте кривую:

а) $2x^2+5y^2-12x+10y+13=0$

14. Дайте геометрическую иллюстрацию системы неравенств:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9, \\ x \geq 0, \\ y \leq 0; \end{cases}$$

15. Найдите расстояние плоскости $x+2y+2z+4=0$ а) от точки $A(5;1;1)$; б) от плоскости $2x+4y+4z+5=0$.

16. Найдите следующий предел:

$$\lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{x^2 - 3}{x^4 + x^2 + 1}$$

17. Исследуйте непрерывность функции, найдите точки разрыва, укажите характер разрыва, постройте график функции в окрестности точки разрыва.

$$y = \frac{\sin x + 1}{x^2 + x + 7}$$

18. Найдите производные функции

$$y = \ln(x^2 + 5x + 6)$$

19. Вычислите пределы, используя правило Лопиталья-Бернулли:

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 - 3x^2 + 20}{x^2 + 2x}$$

19. Найдите асимптоты кривых:

$$y = \frac{x^2 + 1}{\sqrt{x^2 - 1}}$$

20. Найдите неопределенные интегралы, применяя основные правила интегрирования:

$$\int \frac{(x^2 + 1)(x^2 - 2)}{\sqrt[3]{x^2}} dx$$

21. Найдите неопределенные интегралы, используя подведение под знак дифференциала:

$$\int \frac{\arccos x}{\sqrt{1 - x^2}} dx$$

22. Вычислите определённые интегралы:

$$\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos^3 x dx}{\sqrt[3]{\sin x}}$$

23. Вычислите площади фигур, ограниченных линиями:

$$y = \ln x, \quad y = \ln^2 x.$$

24. Найдите частные производные и полные дифференциалы функций:

$$z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x};$$

25. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции в области D:

$$z = x^2 + xy, \quad D: \begin{cases} -1 \leq x \leq 1, \\ 0 \leq y \leq 3. \end{cases}$$

26. Проинтегрируйте дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Если даны начальные условия, найдите частные решения:

$$3x dx - 2x dy = dx + dy$$

27. Найдите общие решения линейных однородных дифференциальных уравнений:

$$y'' + 4y' + 20y = 0$$

28. Определите вид частных решений неоднородных дифференциальных уравнений:

$$y'' + 4y = x^3 - 3$$

29. Напишите простейшую формулу n-го члена ряда:

$$\frac{3}{4} + \frac{4}{9} + \frac{5}{16} + \frac{6}{25} + \dots$$

30. Исследуйте сходимость рядов с положительными членами:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \ln^2(n+1)}$$

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Высшая математика» обучающимися организуется в следующих формах: лекции, практические занятия под руководством преподавателя и самостоятельная работа студентов.

Изучение каждого раздела рекомендуется начинать с анализа общей его структуры и круга рассматриваемых вопросов, затем перейти к изучению материала по темам.

При изучении всех разделов основное внимание следует уделить выяснению физической сущности явления, нельзя ограничиваться лишь его описанием. Важно обеспечить прикладной характер изучаемых вопросов, обеспечивая непосредственное использование выводов и законов применительно к процессам, протекающим в авиационных двигателях.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплине. Будучи по содержанию теоретическими, прикладными и методическими, по данной дисциплине они являются теоретическими. По назначению: вводными, тематическими и заключительными.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

Методика преподавания лекционного курса дисциплины строится на использовании конкретной, оптимальной для нее методической системы. Методическая система есть сумма методов, приемов и средств обучения. Основой для построения системы служат дидактические принципы высшей школы, педагогическая психология и обобщенный опыт преподавания дисциплины.

При проведении лекций преподаватель опирается на базовые знания студентов по общенаучным дисциплинам, с тем, чтобы основное время уделить специфическим вопросам дисциплины. В процессе подготовки к лекции и в ходе ее изложения важным является развитие интереса обучающихся к преподаваемой дисциплине.

Интерес к изучению учебного материала достигается на лекции применением комплекса методических приемов: четкой формулировкой темы, разъяснением важности знания учебного материала для дальнейшей практической деятельности; выделением в изучаемом материале главного; созданием на занятиях хорошего эмоционального настроения; использованием творческого характера заданий на самостоятельную работу, выдаваемых обучающимся.

Лекция предназначена не только и не столько для сообщения какой-то информации, а, в первую очередь, для развития мышления обучаемых. Одним из способов, активизирующих мышление, является такое построение

изложения учебного материала, когда обучающиеся слушают, запоминают и конспектируют излагаемый лектором учебный материал, и вместе с ним участвуют в решении проблем, задач, вопросов, в выявлении рассматриваемых явлений. Такой методический прием получил название *проблемного изложения*.

Активизации мышления способствует рассмотрение в ходе лекции примеров и опыта передовых компаний. Подобные хорошо продуманные примеры помогают лучше усвоить содержание теоретических вопросов.

Активность обучающихся на занятии зависит от того, насколько быстро и прочно установлен контакт преподавателя с обучаемыми.

Значимым фактором полноценной и плодотворной работы обучающегося на лекции является культура ведения конспекта. Слушая лекцию, необходимо научиться выделять и фиксировать ее ключевые моменты, записывая их более четко и выделяя каким-либо способом из общего текста. Кроме того, необходимо научиться делать понятные для обучающегося сокращения при записи текста лекции и, в целом, стремиться освоить быструю манеру письма.

Полезно применять какую-либо удобную систему сокращений и условных обозначений (из известных или выработанных самостоятельно). Применение такой системы поможет значительно ускорить процесс записи лекции. Конспект лекции предпочтительно писать в одной тетради, а не на отдельных листках, которые потом могут затеряться. Также для записи текста лекции можно воспользоваться ноутбуком, или планшетом. Рекомендуется в конспекте лекций оставлять свободные места, или поля, например, для того, чтобы была возможность записи необходимой информации при работе над материалами лекций.

При ведении конспекта лекции необходимо четко фиксировать рубрикацию материала – разграничение разделов, тем, вопросов, параграфов и т. п. Обязательно следует делать специальные пометки, например, в случаях, когда какое-либо определение, положение, вывод остались неясными, сомнительными. Бывает, что материал не успели записать. Тогда также необходимо сделать соответствующие пометки в тексте, чтобы не забыть, в дальнейшем, восполнить эту информацию.

Качественно сделанный конспект лекций поможет обучающимся в процессе самостоятельной работы, подготовке к практическим занятиям (семинарам), выполнении домашних заданий, при подготовке к сдаче экзамена.

На лекциях рассматриваются наиболее важные вопросы, фундаментальные законы, требующие глубокой проработки вопросов, связанных с изучением на уровне современных знаний.

Практические занятия проводятся в целях изучения нового материала, а также в целях углубления и закрепления студентами полученных знаний на лекциях, увязки теории с практикой.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий (семинаров) – закрепить теоретические знания, полученные студентами на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести практические навыки в

области мониторинга, устранения неисправностей и технического обслуживания воздушных судов и авиационных двигателей.

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач.

Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основным методом, используемый на занятии – метод практической работы.

В дидактической системе изучения дисциплины практические занятия стоят после лекций. Таким образом, дидактическое назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

В зависимости от специфики преподаваемых дисциплин практические занятия условно можно разделить на две группы. Основным содержанием – овладение методикой анализа и принятия решений.

Методика подготовки и проведения практических занятий по различным учебным дисциплинам весьма разнообразна и конкретно рассматривается в частных методиках преподавания. В то же время в ней можно выделить некоторые общие приемы и способы, характерные для всех или группы дисциплин.

Любое практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучающимися целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом.

Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучающихся на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучающихся, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучающихся. В этом случае соответствующее задание дается заранее всей учебной группе, что служит дополнительным стимулом в самостоятельной работе. В заключении преподаватель дает оценку ответов обучающихся и приводит уточненную формулировку теоретических положений.

Основную часть практического занятия составляет работа обучающихся по выполнению учебных заданий под руководством преподавателя. Эффективность этой части занятия зависит от ряда условий. Прежде всего, требуется тщательная разработка учебных заданий. По своему содержанию каждое задание должно быть логическим развитием основной идеи дисциплины и учитывать специальность подготовки обучающихся. Наряду с этим в задании необходимо предусмотреть использование и закрепление знаний, навыков и умений, полученных при изучении смежных дисциплин, т.е. учесть принцип комплексности в обучении.

При возникновении у аудитории общих неясных вопросов преподаватель может разъяснить их с использованием классной доски, однако при этом он не должен повторять лекционный материал или повторно решать задачи и примеры, приведенные на лекции. Во всех случаях педагогически неоправданно решение задач на доске преподавателем или обучаемыми в течение всего занятия, так как оно не способствует развитию самостоятельности и ведет к пассивной работе большинства обучаемых.

В ходе самостоятельной работы по решению задач, производству расчетов, разработке документов и т.п. преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

Методически правильно построенные практические занятия имеют не только образовательное, но и большое воспитательное значение. В процессе их проведения воспитываются волевые качества обучаемых, развиваются настойчивость, упорство, инициатива и самостоятельность, вырабатывается умение правильно строить свою работу, осуществлять самоконтроль. Эта сторона процесса обучения играет важную роль в подготовке любого специалиста. Поэтому на всех практических занятиях в зависимости от специфики преподаватель должен ставить конкретные воспитательные цели и изыскивать наиболее эффективные пути и способы их достижения.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Темы практических занятий заранее сообщаются обучающимся для того, чтобы они имели возможность подготовиться и проработать соответствующие теоретические вопросы дисциплины. В начале каждого практического занятия преподаватель кратко доводит до обучающихся цель и задачи занятия и обращает внимание обучающихся на наиболее сложные вопросы, относящиеся к изучаемой теме.

В рамках практического занятия обучающиеся обсуждают ответы на вопросы к лекциям, разбирают самостоятельно или при помощи преподавателя. Преподаватель, как правило, выступает в роли консультанта при разборе конкретных вопросов, осуществляет контроль полученных обучающимися результатов.

На усмотрение преподавателя (или по желанию обучающегося) к доске во время практического занятия может быть приглашен обучающийся для объяснения, анализа и оценки ответов по вопросам темы. По итогам практического занятия преподаватель может выставлять в журнал группы оценки. Процесс анализа проблемных вопросов может быть объяснен преподавателем. Вместе с тем в дальнейшем подобного рода вопросы должны быть исследованы обучающимися самостоятельно. В рамках практического занятия могут быть проведены: устный опрос, проверочная работа и т. п.

Отсутствие обучающихся на занятиях или их неактивное участие на них может быть компенсировано самостоятельным выполнением дополнительных заданий и представлением их на проверку преподавателю, выставлением оценки.

В современных условиях перед обучающимися стоит важная задача – научиться работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения (т. е. информационную культуру). Обучающимся необходимо научиться управлять своей исследовательской и познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение (стандарты, учебные планы) предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Для повышения эффективности обучения на лекциях и практических занятиях желательно использовать мультимедийные проекторы. В целях экономии учебного времени целесообразно предоставлять студентам раздаточные материалы с наиболее сложными графическими материалами.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, выполнения домашних контрольных заданий, подготовки к предстоящим занятиям.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся должен воспринимать, осмысливать и углублять получаемую информацию, решать практические задачи, анализировать ситуации, подготавливать доклады, выполнять домашние задания, овладевать профессионально необходимыми навыками. Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий:

- самостоятельный подбор, изучение, конспектирование, анализ учебно-методической и научной литературы, периодических научных изданий, нормативно-правовых документов, статистической информации;
- индивидуальная творческая работа по осмыслению собранной информации, проведению сравнительного анализа материалов, полученных из

разных источников, интерпретации информации, выполнение домашних заданий, подготовка докладов;

– завершающий этап самостоятельной работы – подготовка к сдаче зачета с оценкой или экзамена по дисциплине, предполагающая интеграцию и систематизацию всех полученных при изучении учебной дисциплины знаний.

По Положению о самостоятельной работе студентов Университета содержание внеаудиторной самостоятельной работы для изучения дисциплины может быть рекомендовано в соответствии со следующими ее видами, разделенными по целевому признаку:

а) для овладения знаниями:

- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана текста;
- графическое изображение структуры текста;
- конспектирование текста;
- выписки из текста;
- работа со словарями и справочниками;
- ознакомление с нормативными документами;
- работа с электронными информационными ресурсами и информационной телекоммуникационной сети Интернет и др.;

б) для закрепления и систематизации знаний:

- работа с конспектом лекции (обработка текста);
- работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);
- составление плана и тезисов ответа;
- составление альбомов, таблиц, схем для систематизации учебного материала;

- изучение нормативных материалов;
- ответы на контрольные вопросы;
- аналитическая обработка текста;
- подготовка докладов к выступлению на практическом занятии;
- работа с компьютерными программами;
- подготовка к сдаче зачета с оценкой;

в) для формирования умений и навыков:

- решение ситуационных производственных задач, сделать правильный выбор;

– проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;

г) для самопроверки:

- написание конспекта первоисточника, рецензии, аннотации;
- составление опорного конспекта, глоссария, сводной таблицы по теме, тестов и эталонов ответов к ним;
- составление схем, иллюстраций, графиков, диаграмм по теме и ответов к ним;

– сбор материалов для доклада.

Следование принципам систематичности и последовательности в самостоятельной работе составляет необходимое условие ее успешного выполнения. Систематичность занятий предполагает равномерное, по возможности в соответствии с пп. 5.2, 5.4 и 5.6 настоящей РПД, распределение объема работы в течение всего предусмотренного учебным планом срока овладения данной дисциплиной. Такой подход позволяет избежать дефицита времени, перегрузок, спешки и т.п. в завершающий период изучения дисциплины. Последовательность работы означает преемственность и логику в овладении знаниями по дисциплине. Данный принцип изначально заложен в учебном плане при определении очередности изучения дисциплин. Аналогичный подход применяется при определении последовательности в изучении тем дисциплины.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов, выполнения студентами индивидуальных домашних заданий.

В процессе изучения дисциплины важно постоянно пополнять и расширять свои знания. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний. Кроме того, необходимо отметить, что, в определенном смысле, качественный уровень всей самостоятельной работы обучающегося определяется уровнем самоконтроля.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшая математика» «28» ЯНВАРЯ 2015 года, протокол № 5

Разработчики:

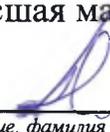
д.т.н., профессор


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчика)

Полянский В.А.

Заведующий кафедрой № 4 «Высшая математика»:

д.т.н., профессор

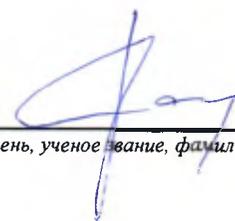

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Полянский В.А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., с.н.с., доцент


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Тарасов В.Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «21» января 2015 года, протокол № 4.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).