



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»  
(СГУГиТ)**

**Кафедра высшей математики**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ БАЗОВОГО БЛОКА  
«МАТЕМАТИКА»  
ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ЭКОЛОГОВ**

**Рабочую программу составил:**

**доцент кафедры высшей математики Мартынов Геннадий Павлович**

**Новосибирск, 2018**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»  
(СГУГиТ)  
Кафедра высшей математики

Утверждаю

Проректор по УиВР

С.С. Янкелевич

29 мая 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки  
Природопользование

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Семестр (ы)	1, 2		
Всего зачетных единиц (з.е.)	8		
Всего часов на дисциплину:	288		
-контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):	140		
- самостоятельная работа обучающихся:	112		
Вид промежуточной аттестации	зачет		1 семестр
	экзамен		2 семестр

Новосибирск, 2018

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 05.03.06 «Экология и природопользование» и учебного плана профиля «Природопользование»

Рабочую программу составил: Мартынов Геннадий Павлович, доцент кафедры высшей математики, ученое звание доцента

Рецензент программы: Трубина Людмила Константиновна, профессор кафедры экологии и природопользования, д. т. н., профессор

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры высшей математики

«30» апреля 2018 г.

Протокол № 9



Зав. кафедрой ВМ

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Е.М. Редикарцева

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры Экологии и природопользования

17 мая 2018 г.

Протокол № 11



Зав. кафедрой ЭиП

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д.С. Дубовик

Программа одобрена Ученым советом института кадастра и природопользования

28 мая 2018 г.

Протокол № 5



Председатель ученого совета КиП

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Д.Н.Ветошкин

«СОГЛАСОВАНО»

Зав. библиотекой



Л.А. Тимофеева

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	4
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	5
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5.1. Содержание разделов дисциплины .....	6
5.2. Разделы дисциплины и виды занятий .....	8
5.3. Практические (семинарские) занятия .....	9
5.4. Самостоятельная работа обучающихся .....	11
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
6.1. Основная литература .....	12
6.2. Дополнительная литература.....	13
6.3. Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и ин- формационные справочные системы .....	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
7.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образо- вательной программы .....	14
8.2. Уровни сформированности компетенций, шкала и критерии оценивания освоения дисцип- лины .....	15
8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компе- тенций в процессе освоения образовательной программы .....	15
8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	21
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
9.1. Указания по лекционным занятиям.....	24
9.2. Указания по практическим занятиям .....	24
9.3. Указания по самостоятельной работе обучающихся.....	25
9.4. Указания по работе с литературой .....	25
9.5. Указания по подготовке к промежуточной аттестации.....	25

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, обеспечивающих способность использовать базовые знания фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию.

Во время занятий необходимо:

- дать обучающимся базовые знания фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию;
- развить у обучающихся способность к самоорганизации и к самообразованию.

Задачами изучения данной дисциплины являются: научно-исследовательская и научно-педагогическая деятельность, обеспечивающая способность выпускника к следующим действиям:

- разработка методик сбора и анализа данных в окружающей среде;
- создание математических моделей рассматриваемых явлений и анализ связей этих моделей с окружающей средой;
- организация и проведение специально поставленных экспериментов для анализа адекватности математической модели реальной действительности.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

общепрофессиональные компетенции

Код компетенции	Содержание формируемой компетенции	Образовательные результаты
ОПК-1	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	<i>Выпускник знает:</i> правила обработки информации и анализа собранных данных. <i>Выпускник умеет:</i> собирать, анализировать и обрабатывать данные наблюдений. <i>Выпускник владеет:</i> базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная учебная дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» и относится к дисциплинам базовой части основной образовательной программы (ООП) высшего образования – программ бакалавриата федерального образовательного стандарта высшего образования (далее - ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Природопользование».

Дисциплина «Математика» читается в 1 и 2 семестрах. Матрица поэтапного формирования компетенций, отражающая междисциплинарные связи, приведена в общей характеристике ООП по направлению подготовки.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часов).

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего часов	Семестр	
		1	2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	144	68	72
Аудиторные занятия (всего):			
Лекции (Лк)	70	34	36
Лабораторные занятия (Лз)			
Практические занятия (Пз)	70	34	36
Семинары (См)			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>112</b>	<b>40</b>	<b>72</b>
В том числе:			
Расчетно-графические работы (РГР)	30	14	16
Курсовая работа, проект (КР, КП)			
Домашнее задание (Дз)	28	10	18
Написание реферата (Реф)	14	4	10
Выполнение типового расчета (Тр)			
Проработка лекционного материала (Лкп)	16	6	10
Подготовка к лабораторным занятиям (Лзп)			
Подготовка к практическим занятиям (Пзп)	24	6	18
Научная работа (Нр)			
Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	76		36
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Экзамен
Общая трудоемкость: часы	288	108	180
зачетные единицы	8	3	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1. 1.1.	Алгебра и геометрия Линейная алгебра	<p>Матрицы. Частные виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц. Определители и их вычисление. Системы линейных уравнений (СЛАУ). Матричная запись СЛАУ. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы. Ранг матрицы. Совместность СЛАУ. Исследование СЛАУ. Методы решения СЛАУ: правило Крамера, метод Гаусса и матричный способ. Скалярные и векторные величины. Линейные операции над векторами, их свойства. Геометрическая иллюстрация. Линейная комбинация векторов. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов. Базис. Разложение вектора по базисным векторам. Проекция вектора на ось. Свойства проекций. Декартова прямоугольная система координат. Геометрическая интерпретация прямоугольных координат вектора. Векторы в координатной форме. Линейные операции над векторами заданными в координатной форме. Полярная система координат. Связь с декартовой системой координат. Скалярное произведение векторов и его свойства. Выражение скалярного произведения через координаты векторов в базисе <math>i, j, k</math>. Длина вектора, направляющие косинусы векторов, угол между векторами. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведение в координатной форме. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Смешанное произведение в координатной форме. Методика сбора, анализа и обработки данных наблюдений.</p>
1.2.	Аналитическая геометрия	<p>Линии и их уравнения. Поверхности и их уравнения. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>Геометрическое место точек на плоскости и в пространстве. Кривые второго порядка. Основные параметры, характеризующие кривые второго порядка. Графики кривых второго порядка. Общие свойства кривых второго порядка. Общие уравнения кривых второго порядка. Поверхности второго порядка. Методика сбора, анализа и обработки данных наблюдений.</p>

2. 2.1.	Математический анализ Введение в математический анализ	Числа и числовые множества. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Переменная как упорядоченное числовое множество. Предел переменной. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Функции и способы их задания. Элементы поведения функций (ограниченность, монотонность, четность, периодичность). Элементарные функции и их свойства. Предел, непрерывность и точки разрыва функции. Непрерывность функции в точке, свойства функций, непрерывных в точке.
2.2.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная и её геометрический смысл. Линейное приближение функции. Дифференциал. Основные правила дифференцирования. Производная сложной, обратной, параметрически заданной и неявно заданной функций. Таблица основных производных. Основные теоремы дифференциального исчисления. Формулы Тейлора и Маклорена. Методика сбора, анализа и обработки данных наблюдений.
2.3.	Исследование функций одной переменной и построение графиков	Монотонность и экстремумы. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. План полного исследования функции. Методика сбора, анализа и обработки данных наблюдений.
2.4.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции нескольких переменных (ФНП), основные понятия. Область определения ФНП. Геометрическая интерпретация области определения функции двух или функции трех переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частное и полное приращение ФНП. Частные производные ФНП. Геометрический и физический смысл частных производных ФНП. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные дифференциалы и полный дифференциал ФНП. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. Экстремум ФНП. Достаточные условия существования экстремума ФНП. Наибольшее (наименьшее) значения ФНП на замкнутой области. Методика сбора, анализа и обработки данных наблюдений.
2.5.	Интегральное исчисление функций одной и двух переменных	Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Простейшие правила интегрирования. Интегрирование при помощи подведения под знак дифференциала. Интегрирование методом замены переменной и интегрирование по частям. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Геометрические приложения определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.
3.	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальными видами правых частей. Методика сбора, анализа и обработки данных наблюдений.



4.	Ряды	Числовые ряды. Основные понятия, сходимость и сумма ряда Необходимый признак сходимости ряда. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Методика сбора, анализа и обработки данных наблюдений.
----	------	---

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость (часы)				Наименование оценочного средства
		Лекции	Практики	СРО	Всего	
1.1	Линейная алгебра	12	12	10	34	РГР 1, к/р 1
1.2	Аналитическая геометрия	8	8	10	26	РГР 1, к/р 2
2.1	Введение в математический анализ	4	4	10	18	прием РГР 1 и проверка рефератов
2.2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации Всего за 1 семестр	10	10	10	30	к/р 3
2.3	Исследование функций одной переменной и построение их графиков	34	34	40	108	зачёт
2.4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	4	2	6	12	РГР 2
		8	10	18	36	РГР 2, к/р 4 и проверка рефератов

2.5	Интегральное исчисление функций одной и двух переменных	10	12	18	40	к/р 5
3	Дифференциальные уравнения	12	12	22	46	прием РГР 2, к/р 6 и проверка рефератов
4	Ряды	4	2	4	10	
	Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации			36	36	экзамен
	Всего за 2 семестр	38	38	104	180	
	Всего	72	72	144	288	

### 5.3. Практические занятия

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость (часы)
	1 семестр	
1.1	1. Матрицы. Определители и их свойства. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	2
1.1	2. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса и правило Крамера.	2
1.1	3. Исследование $m \times n$ систем линейных уравнений на совместность.	2
1.1	4. Векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение двух векторов.	2
1.1	5. Векторное и смешанное произведения векторов.	2
1.1	6. Контрольная работа № 1 «Системы линейных уравнений и векторы».	2
1.2	7. Плоскость. Взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве. Прямая и плоскость.	2
1.2	8. Прямая на плоскости.	2
1.2	9. Кривые второго порядка и их свойства.	2
2.1	10. Контрольная работа № 2 «Аналитическая геометрия».	2
2.1	11. Функции и пределы. Раскрытие неопределенностей.	2
2.1	12. Замечательные пределы. Непрерывность функции и точки разрыва функции.	2
2.2	13. Производная, производная сложной функции. Правило Лопиталя.	2
2.2	14. Приложения производной.	2
2.2	15. Контрольная работа № 3 «Пределы и производная».	2
2.2	16. Обзорное занятие	2
2.2	17. Обзорное занятие	2
		34

	Всего за 1 семестр	
	2 семестр	
2.3	1. Полное исследование функции	2
2.4	2. Функции нескольких переменных, область определения, частные производные. Частные производные второго и более высоких порядков.	4
2.4	3. Полный дифференциал и его приложения. Экстремумы Ф.Н.П.	4
2.5	4. Контрольная работа № 4 «Ф.Н.П.»	2
	5. Неопределённый интеграл и его свойства. Основные формулы и методы интегрирования.	6
	6. Контрольная работа № 5 «Неопределённый интеграл».	2
3	7. Определённый интеграл, двойной интеграл.	4
3	6. Дифференциальные уравнения 1 порядка.	4
	7. Дифференциальные уравнения 2 порядка.	6
	8. Контрольная работа № 6 «Дифференциальные уравнения».	2
4	9. Ряды.	2
	Всего за 2 семестр	38
	<i>Всего</i>	72

#### 5.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Содержание СРО	Порядок реализации	Трудоемкость (часы)	Наименование оценочного средства
1.1-2.2	Проработка теоретического материала	Обучающиеся самостоятельно прорабатывает теоретический материал, выданный на лекциях, изучает дополнительную литературу, рекомендованную преподавателем и интернетресурсы и готовится к контрольному опросу	6	Собеседование
1.1-2.2	Подготовка к практическим занятиям	Обучающиеся изучают тему следующего занятия и образцов задач, решённых на лекциях	6	Собеседование
1.1-2.2	Выполнение домашних заданий	Обучающиеся решают домашние задания по образцам, показанным на лекциях и в учебной литературе, рекомендованной к изучению	10	Проверка рабочих тетрадей студентов

1.1-2.2	Выполнение расчетно-графической работы (РГР)	Обучающиеся решают свой вариант расчётно-графической работы по темам данного семестра и готовятся к защите РГР в виде контрольных работ	14	Проверка РГР и контрольных работ
1.1-2.2	Написание реферата	Обучающиеся готовят рефераты на заданные преподавателем темы	4	Реферат
1.1-2.2	Подготовка к зачету за 1 семестр	Обучающиеся самостоятельно готовятся к ликвидации задолженностей по материалу данного семестра, приводят в порядок тетради лекций и практических занятий		Собеседование
2.3-4	Проработка теоретического материала	Обучающийся самостоятельно прорабатывает теоретический материал, выданный на лекциях, изучает дополнительную литературу, рекомендованную преподавателем и интернет-ресурсы и готовится к контрольному опросу	10	Собеседование. Тестирование
2.3-4	Подготовка к практическим занятиям	Обучающиеся изучают тему следующего занятия и образцов задач, решённых на лекциях	18	Собеседование
2.3-4	Выполнение домашних заданий	Обучающиеся решают домашние задания по образцам, показанным на лекциях и в учебной литературе, рекомендованной к изучению	18	Проверка рабочих тетрадей студентов
2.3-4	Выполнение расчетно-графической работы (РГР)	Обучающиеся решают свой вариант расчётно-графической работы по темам данного семестра и готовятся к защите РГР в виде контрольных работ	16	Проверка РГР и контрольных работ
2.3-4	Написание реферата	Обучающиеся готовят рефераты на заданные преподавателем темы	6	Реферат
2.3-4	Подготовка к экзамену за 2 семестр	Обучающиеся самостоятельно готовятся на интернет-тренажёрах по материалу данного семестра и всего курса	36	Тестирование
<b>Всего</b>			<b>144</b>	

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке СГУГиТ
1.	Мартынов, Г.П. Учебно-методический комплекс дисциплины «Математика» для экологов и картографов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / Г.П. Мартынов. – М.: ИНФОРМРЕГИСТР, 2014. – 1,61 МБ. Режим доступа: <a href="http://lib.sgugit.ru">http://lib.sgugit.ru</a> . – Загл. с экрана.	Электронный ресурс
2.	Мартынов, Г.П. Математика для экологов и картографов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Мартынов. – М.: ИНФОРМРЕГИСТР, 2013. – 187 с. Режим доступа: <a href="http://lib.sgugit.ru">http://lib.sgugit.ru</a> . – Загл. с экрана.	Электронный ресурс
3.	Мартынов, Г.П. Математика для экологов и картографов. Часть 3 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Мартынов. – М.: ИНФОРМРЕГИСТР, 2014. – 92 с. Режим доступа: <a href="http://lib.sgugit.ru">http://lib.sgugit.ru</a> . – Загл. с экрана.	Электронный ресурс
4.	Вербная, В.П. Математика для дистанционного изучения [Текст]: учебное пособие для вузов, 2-ое изд., стереотипное. Рекомендовано СибРУМЦ / В.П. Вербная, Г.П. Мартынов, Е.С. Плюснина. – Новосибирск: СГУГиТ, 2016. – 278 с.	150
5.	Неклюдова, В.Л. Высшая математика [Текст]: сборник задач / В.Л. Неклюдова. – Новосибирск: СГУГиТ, 2015. – 77 с.	150

### 6.2. Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание
1.	Математика: Учебное пособие / Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 175 с. -Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> - Загл. с экрана.
2.	Математика: Учебное пособие / Ю.М. Данилов, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 496 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a> - Загл. с экрана

Полнотекстовая база данных учебных и методических пособий СГУГиТ для обеспечения данной дисциплины доступна по ссылке: <http://lib.sgugit.ru>.

### 6.3. Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Каждому обучающемуся в течение всего периода обучения из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», обеспечен индивиду-

альным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, к электронной информационно-образовательной среде СГУГиТ, включая:

1. Сетевые локальные ресурсы (авторизованный доступ для работы с полнотекстовыми документами, свободный доступ в остальных случаях). – Режим доступа: <http://lib.sgugit.ru>.

2. Сетевые удалённые ресурсы:

– электронно-библиотечная система издательства «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (получение логина и пароля с компьютеров СГУГиТ, дальнейший авторизованный доступ с любого компьютера, подключенного к интернету);

– электронно-библиотечная система Znanium. – Режим доступа: <http://znanium.com> (доступ по логину и паролю с любого компьютера, подключенного к интернету);

– научная электронная библиотека eLibrary. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru> (доступ с любого компьютера, подключенного к интернету);

– компьютерная справочная правовая система «Консультант-Плюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> (доступ с любого компьютера, подключенного к интернету);

– электронная информационно-образовательная среда СГУГиТ.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Материально-техническое обеспечение дисциплины

СГУГиТ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом.

СГУГиТ имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, объединенной в локальную сеть, с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду СГУГиТ.

Для успешного освоения дисциплины обучающимися, необходимо наличие следующего оборудования и лицензионного или свободно распространяемого программного обеспечения:

- для проведения занятий лекционного типа: мобильные технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2013, Open License 64026832;

- для проведения практических работ: мобильные технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft

Office 2013, Open License 64026832;

- для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Office 2013, Open License 64026832.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Этап формирования	Предшествующий этап (с указанием дисциплин)
ОПК-1	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	1-2 этап из 5	

Матрица формирования компетенций, наглядно иллюстрирующая этапность этого процесса, содержится в Общей характеристике ООП.

8.2. Уровни сформированности компетенций, шкала и критерии оценивания освоения дисциплины

Уровни сформированности компетенций	Пороговый	Базовый	Повышенный
Шкала оценивания	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «хорошо» / «зачтено»	Оценка «отлично» / «зачтено»
Критерии оценивания	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность научных знаний и практического навыка

В качестве основного критерия оценивания освоения дисциплины обучающимся используется наличие сформированных компетенций (компетенции).

Положительная оценка по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенции (компетенций), если её (их) формирование предполагается продолжить в ходе изучения других дисциплин или прохождения практик (в соответствии с Матрицей формирования компетенций, представленной в Общей характеристике ООП).

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Паспорт оценочных материалов(фонда оценочных средств) по дисциплине

№ п/п	Наименование оценочного средства	Вид аттестации	Коды контролируемых компетенций
1.	Тесты сайта i-exam для экзамена	Промежуточная аттестация	ОПК-1
2.	Расчётно-графическая работа	Текущий контроль	ОПК-1
3.	Контрольные работы	Текущий контроль	ОПК-1
4.	Реферат	Текущий контроль	ОПК-1
5.	Тренажер сайта i-exam	Текущий контроль	ОПК-1

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЁТУ)

1 семестр (зачёт)

1. Матрицы, примеры матриц, действия с матрицами.
2. Элементарные преобразования матриц. Алгоритм Гаусса приведения матриц к «треугольному» и «почти треугольному» виду.
3. Ранг матрицы и его нахождение.
4. Определитель матрицы и его вычисление. Свойства определителей.
5. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
6. Транспонирование матриц.
7. Системы линейных уравнений. Основные понятия.
8. Правило Крамера решения  $n \times n$  систем линейных уравнений.
9. Матричный способ решения  $n \times n$  систем линейных уравнений.
10. Метод Гаусса решения произвольных  $m \times n$  систем линейных уравнений. 11. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование произвольных  $m \times n$  систем линейных уравнений.
12. Метод «базисного минора».
13. Векторы. Линейные операции над векторами.
14. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Примеры.
15. Базис на плоскости. Разложение по базису.
16. Разновидности базиса на плоскости. Декартов базис.



17. Базис в трехмерном пространстве. Разложение по базису.
18. Разновидности базиса в трёхмерном пространстве. Декартовый базис.
19. Проекция вектора. Свойства проекции.
20. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. 21. Векторное произведение двух векторов и его свойства.
22. Смешанное произведение трёх векторов и его свойства.
23. Плоскость в трёхмерном пространстве. Исследование общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
24. Взаимное расположение плоскостей.
25. Прямая линия в трехмерном пространстве. Канонические уравнения прямой.
26. Параметрические и другие уравнения прямой в пространстве.
27. Взаимное расположение прямых в трёхмерном пространстве.
28. Прямая и плоскость.
29. Прямая на плоскости.
30. Кривые второго порядка. Канонические уравнения кривых второго порядка.
31. Эллипс, гиперболы, парабола и их свойства.
32. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
33. Функции. Элементы поведения функции.
34. Основные элементарные функции: их свойства и графики.
35. Простейшие преобразования графиков.
36. Предел функции на бесконечности и в точке.
37. Бесконечно большие и бесконечно малые. Свойства бесконечно малых.
38. Основная теорема о пределах (о связи предела, функции и бесконечно малой).
39. Теоремы о пределах (предел суммы, разности, произведения и частного).
40. Основные и неосновные неопределённости. Раскрытие неопределённостей. 41. Первый и второй замечательные пределы, их применение для раскрытия неопределённостей.
42. Непрерывность функции, критерий непрерывности.
43. Точки разрыва функции и их классификация.
44. Непрерывность основных элементарных функций.
45. Производная и её геометрический смысл (два определения производной). Механический смысл производной.
46. Производная суммы, произведения и частного.
47. Производная сложной и обратной функции.
48. Производная неявной и параметрически заданной функций.
49. Дифференцируемость функции. Дифференциал и его связь с производной. Геометрический смысл дифференциала.
50. Производные и дифференциалы высших порядков.

## 2 семестр (экзамен)

1. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ролля, Лагранжа, Коши и их применение).
2. Правило Лопиталя в точке и на бесконечности.
3. Формулы Тейлора и Маклорена.
4. Разложение некоторых основных элементарных функций по формуле Маклорена.

5. Формулы Тейлора, Маклорена в приближённых вычислениях.
6. Монотонность функции, признак монотонности.
7. Локальный экстремум. Необходимое и достаточные условия экстремума.
8. Глобальный экстремум функции одной переменной, заданной на отрезке.
9. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции.
10. Асимптоты графика функции.
11. Общая схема исследования функции и построения её графика.
12. Кривизна плоской кривой.
13. Функции нескольких переменных (Ф.Н.П.). Частные производные и их геометрический смысл.
14. Полный дифференциал и его приложения. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.
15. Частные производные сложных и неявно заданных Ф.Н.П.
16. Экстремум Ф.Н.П. Условный экстремум.
17. Первообразная, неопределённый интеграл и его свойства.
18. Основные формулы и методы интегрирования.
19. Интегрирование рациональных функций
20. Интегрирование некоторых тригонометрических выражений.
21. Интегрирование некоторых иррациональностей.
22. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
23. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
24. Методы решения основных дифференциальных уравнений первого порядка.
25. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши.
26. Понижение порядка дифференциального уравнения.
27. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Нахождение общего решения.
28. Понятие определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства.
29. Вычисление определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Геометрические приложения определённого интеграла.
31. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение, геометрический смысл.
32. Свойства двойного интеграла.
33. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной системе координат для правильных и неправильных областей.
34. Приложения двойного интеграла.
35. Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости.
36. Знакоположительные ряды и их свойства.
37. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.
38. Знакопеременные, знакочередующиеся числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.

#### ФОНД ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЭКЗАМЕНОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд тестовых заданий расположен на сайте i-exam, обучающиеся направления подготовки 05.03.06 Экология и природопользование получают доступ к сайту на основе договора сайта

и СГУГиТ и сдают экзамен по дисциплине «Математика» в каждом семестре по логину и паролю в режиме контрольного тестирования. К тестам допускаются только те обучающиеся, у которых все контрольные работы семестра написаны на оценки не ниже «удовлетворительно».

#### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

Процент правильных ответов	Балл
80 % и более	5 (отлично)
65–79 %	4 (хорошо)
50–64 %	3 (удовлетворительно)
Менее 50 %	2 (неудовлетворительно)

#### КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Данный комплект заданий расположен в учебных пособиях (читать оглавление):

1. Мартынов, Г.П. Математика для экологов и картографов. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Мартынов. – М.: ИНФОРМРЕГИСТР, 2013. – 187 с. Режим доступа: <http://lib.sgugit.ru>. – Загл. с экрана.
2. Мартынов, Г.П. Математика для экологов и картографов. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Мартынов. – М.: ИНФОРМРЕГИСТР, 2013. – 120 с. Режим доступа: <http://lib.sgugit.ru>. – Загл. с экрана.
3. Мартынов, Г.П. Математика для экологов и картографов. Часть 3 [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.П. Мартынов. – М.: ИНФОРМРЕГИСТР, 2014. – 92 с. Режим доступа: <http://lib.sgugit.ru>. – Загл. с экрана.
4. Мартынов, Г.П. Математика для экологов и картографов. Часть 1 [Текст]: учебное пособие / Г.П. Мартынов. – Новосибирск: СГУГиТ, 2016. – 192 с.
5. Мартынов, Г.П. Математика для экологов и картографов-II [Текст]: учебное пособие / Г.П. Мартынов. – Новосибирск: СГУГиТ, 2017. – 155 с.

#### Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся полностью и правильно решил все задания, правильно оформил и сдал работу преподавателю;
- оценка «не зачтено» » выставляется обучающемуся, если обучающийся не полностью и (или) неправильно решил задания.
- получение оценки «зачтено» за часть или всю расчетно-графическую работу в каждом семестре является необходимым условием для допуска на контрольные работы в данном семестре (контрольные работы являются средством защиты расчетно-графической работы).

## КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Данный комплект заданий расположен в учебных пособиях (читать предисловие):

1. Вербная, В.П. Математика для дистанционного изучения [Текст]: учебное пособие для вузов, 2-ое изд., стереотипное. Рекомендовано СибРУМЦ / В.П. Вербная, Г.П. Мартынов, Е.С. Плюснина. – М.: ИНФОРМРЕГИСТР, 2016. – 278 с.
2. Вербная, В.П. Математика для дистанционного изучения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. Рекомендовано СибРУМЦ / В.П. Вербная, Г.П. Мартынов, Е.С. Плюснина. – М.: ИНФОРМРЕГИСТР, 2013. – 230 с. Режим доступа: <http://lib.sgugit.ru>. – Загл. с экрана.

### Шкала и критерии оценивания

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

Процент правильных ответов	Балл
80 % и более	5 (отлично)
65–79 %	4 (хорошо)
50–64 %	3 (удовлетворительно)
Менее 50 %	2 (неудовлетворительно)

### ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. «Методы решения типовых задач линейной и векторной алгебры».
2. «Методы решения типовых задач по аналитической геометрии».
3. «Методы решения типовых задач с использованием производной».
4. «Основные методы исследования функции одной переменной».
5. «Методы решения типовых задач при нахождении частных производных и исследовании функции двух переменных на локальный и глобальный экстремумы».
6. «Основные методы решения дифференциальных уравнений первого порядка»
7. «Основные методы решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с по-

стоянными коэффициентами»8. «Геометрические приложения определённого интеграла».

Реферат должен отвечать ряду требований.

*Требования по оформлению:*

–объем реферата от 10 до 15 страниц формата А4, шрифт TimesNewRoman, кегль 14 пт, полуторный междустрочный интервал, выравнивание текста – по ширине, нумерация страниц в верхнем колонтитуле по центру, автоматические переносы слов (кроме титульного листа), поля: снизу и сверху – 20 мм, слева – 25 мм, справа – 10 мм;

–на титульном листе указывается: название реферата, Фамилия И.О. обучающегося, номер группы;

–список использованных источников – современная, актуальная литература, не менее трех источников, полное указание выходных данных для книжных и периодических изданий, адреса сайтов с которых заимствован материал, по тексту реферата должны быть ссылки на источники.

*Требования по структуре:*

–реферат включает титульный лист, оглавление, введение, основной текст, заключение, список литературы, приложения (при необходимости); –основной текст должен содержать несколько разделов.

*Требования по содержанию:*

–реферат должен содержать достоверные и актуальные сведения на достаточном научном уровне;

–реферат, кроме текста (формат .doc или .docx), может дополнительно содержать: качественные цветные иллюстрации, фрагменты программного кода и другие материалы, качественно дополняющие основную часть реферата.

#### Шкала и критерии оценивания

– «отлично» – ответы обучающегося на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы экзаменатора полные, аргументированные, обстоятельные. Высказываемые предположения подтверждены конкретными примерами; практические задания выполнены по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в полном объеме, без ошибок в расчетах, с подробными пояснениями, сделаны полные аргументированные выводы;

– «хорошо» – обучающийся ответил на все вопросы задания, дал точные определения и понятия. Затрудняется подтвердить теоретические положения практическими примерами. Практические задания выполнены по стандартной методике без ошибок в расчетах. Даны недостаточно полные пояснения по анализу показателей;

– «удовлетворительно» – обучающийся правильно ответил на все вопросы, но с недостаточно полной аргументацией и не решил в билете практическое задание, или выполнил не менее 50 % практических заданий;

– «неудовлетворительно» – обучающийся не смог ответить на 2/3 вопросов билета; не справился с практическим заданием или выполнено менее 50 % практических заданий.

#### РАБОТА НА ТРЕНАЖЕРАХ САЙТА i-exam ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обучающиеся получают допуск к тренажёрам сайта i-exam по логину и паролю на основе договора СГУГиТ и сайта, тренажеры сами оценивают работу обучающегося, а результат его работы виде в личном кабинете обучающегося.

## Шкала и критерии оценивания

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если обучающийся полностью и правильно решил все задания, правильно оформил и сдал работу преподавателю;
- оценка «не зачтено» » выставляется обучающемуся, если обучающийся не полностью и (или) неправильно решил задания.

### 8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) относятся расчетно-графическая работа, контрольная работа, реферат, тесты.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра, завершает изучение данной дисциплины и помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации: 1 семестр - , 2 семестр- экзамен.

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине (форма контроля – зачет и экзамен).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих. Во время процедуры оценивания обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Результаты процедуры оценивания должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки в день его проведения.

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности должно носить комплексный, системный характер – с учетом как места дисциплины в структуре образовательной программы, так и содержательных и смысловых внутренних связей. Связи формируемых компетенций с модулями, разделами (темами) дисциплины обеспечивают возможность реализации для текущего контроля, промежуточной аттестации по дисциплине и итогового контроля наиболее подходящих оценочных средств. Привязка оценочных средств к контролируемым компетенциям, модулям, разделам (темам) дисциплины приведена в таблице.

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Код контролируемой компетенции	Формы контроля	Наименование оценочного средства
-------	---------------------------------	--------------------------------	----------------	----------------------------------

		(или ее части)		
1.1	Линейная алгебра	ОПК-1	Письменно: расчетно-графическая работа, контрольная работа, реферат	Комплект контрольных заданий Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы Темы рефератов
1.2	Аналитическая геометрия	ОПК-1	Письменно: расчетно-графическая работа, контрольная работа	
2.1	Введение в математический анализ	ОПК-1	Письменно: расчетно-графическая работа, контрольная работа	
2.2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	ОПК-1	Письменно: расчетно-графическая работа, контрольная работа, реферат	Комплект контрольных заданий Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы Темы рефератов
1.1-2.2	Алгебра и геометрия, введение в математический анализ, производная функции одной переменной	ОПК-1	Собеседование при отсутствии задолженностей по всем РГР, ДЗ, контрольным работам и при наличии конспекта лекций 1 семестра (зачёт)	
2.3	Исследование функций одной переменной и построение графиков	ОПК-1	Письменно: расчетно-графическая работа, контрольная работа	
2.4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-1	Письменно: расчетно-графическая работа, контрольная работа, реферат	
2.5	Неопределенный интеграл	ОПК-1	Письменно: расчетно-графическая работа, контрольная работа	

3	Дифференциальные уравнения	ОПК-1	Письменно: расчетно-графическая работа, контрольная работа, реферат	
4	Ряды	ОПК-1	Письменно: расчетно-графическая работа, контрольная работа, реферат	
2.3-4	Исследование функций одной переменной, функции нескольких переменных, неопределенный интеграл, дифференциальные уравнения, ряды	ОПК-1	Компьютерные технологии: контрольные тесты сайта i-exam (экзамен)	Фонд тестовых заданий расположен на сайте i-exam, обучающиеся сдают экзамен на основе договора сайта и СГУГиТ

## 9.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Указания по лекционным занятиям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале. Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

На мультимедийных лекциях не надо стремиться сразу переписывать всё содержимое слайдов. Необходимо научиться сопоставлять устное повествование преподавателя с наглядным представлением, после чего следует законспектировать важные факты в рабочей тетради. Тем более, не стоит полностью переписывать таблицы, перерисовывать схемы и графики мультимедийных лекций.

Необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к промежуточной аттестации, при выполнении самостоятельных заданий.



## 9.2. Указания по практическим занятиям

В ходе проведения практических занятий используется материал лекционного курса, выдаются заранее план работы на семестр, условия расчётно-графической работы на весь семестр, темы рефератов и докладов, а также творческие задания отдельным обучающимся. В начале занятия обучающиеся по записям в конспекте лекций выясняют методы решения математических задач по теме занятия, затем преподаватель или хорошо заранее подготовленные обучающиеся решают на доске типовые аудиторские задания. Затем обучающимся выдаются задания самостоятельной работы. Все обучающиеся решают задачи, советуются друг с другом или с преподавателем. Все оставшиеся после звонка задания обучающиеся решают дома, так же дома обучающиеся выполняют часть расчётно-графической работы.

По окончании определённой темы проводятся контрольные работы по этой теме (образец контрольной работы даётся заранее). К контрольной работе допускаются только те обучающиеся, которые заранее сдали правильно решённую часть расчётно-графической работы.

В конце семестра обучающиеся имеющие средний балл по всем контрольным работам семестра, этот балл учитывается на экзамене. Обучающиеся, не писавшие (или написавшие контрольную работу на неудовлетворительную оценку) ту или иную контрольную работу, переписывают её в конце семестра

В тетради для практических занятий должны быть поля, где по ходу решения делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Данными тетрадями можно пользоваться во время контрольных работ.

## 9.3. Указания по самостоятельной работе обучающихся

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебно-методической и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- написание реферата;
- проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов.

#### 9.4. Указания по работе с литературой

Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных интернет-ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим обучающимся.

Литература для самостоятельной работы обучающегося приведена в разделе 8 настоящей рабочей программы.

#### 9.5. Указания по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).