

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 43

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.А. Матьяш

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«15» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные разделы высшей математики»

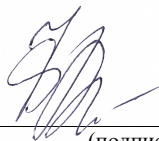
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	02.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Наименование направленности	Системный анализ в информационных технологиях
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.ф.-м.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 10.06.23  
(подпись, дата)

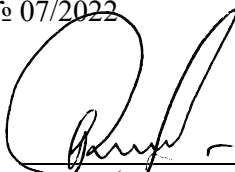
М. В. Фаттахова  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 43

«15» июня 2022 г, протокол № 07/2022

Заведующий кафедрой № 43


д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

 15.06.23  
(подпись, дата)

М.Ю. Охтилев  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 02.03.03(02)

старший преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)

15.06.23   
(подпись, дата)

А.А. Фоменкова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 15.06.23  
(подпись, дата)

А.А. Ключарев  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Специальные разделы высшей математики» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» направленности «Системный анализ в информационных технологиях». Дисциплина реализуется кафедрой «№43».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности»

ОПК-2 «Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обыкновенными дифференциальными уравнениями, системами дифференциальных уравнений и основами операционного исчисления.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

## 1.1. Цели преподавания дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Специальные разделы высшей математики» являются:

- знакомство с основными типами дифференциальных уравнений, системами и методами их исследования и освоение классических способов решения этих уравнений;
- знакомство с различными с математическими моделями, связанными с дифференциальными уравнениями;
- знакомство с основами операционного исчисления;
- выработка навыков использования полученных знаний в исследовательской и прикладной деятельности;
- подготовка студентов к освоению дисциплин, изучаемых на старших курсах;
- выработка способности приобретать новые и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и естественных наук. ОПК-1.У.1 умеет использовать знания в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности. ОПК-1.В.1 владеет навыками использования знаний в области математических и естественных наук в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.У.1 умеет использовать современный математический аппарат в профессиональной деятельности ОПК-2.В.1 имеет навыки применения современного математического аппарата при решении конкретных задач в области информационных технологий

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ»,
- «Основы программирования»,
- «Вычислительная математика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Компьютерное моделирование»,
- «Проектирование ПС»,
- «Обработка экспериментальных данных».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	40	40
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Введение	1	2			5
Раздел 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	5	8			15

Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков.	6	8			10
Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений	4	4			
Раздел 5. Устойчивость решения дифференциального уравнения.	6	2			
Раздел 6. Приближенные методы решения дифференциальных уравнений.	6	4			10
Раздел 7. Основы операционного исчисления	6	6			
Итого в семестре:	34	34	0	0	40
Итого	34	34	0	0	40

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Общие понятия о дифференциальном уравнении (ДУ). Задачи геометрического и физического содержания, приводящие к ДУ. Задача Коши. Теорема Коши.
2	Классификация дифференциальных уравнений первого порядка. Интегрирование основных типов ДУ 1 порядка: ДУ с разделяющимися переменными, однородные ДУ, линейное и нелинейное уравнения Бернулди, ДУ в полных дифференциалах, интегрирующий множитель. Особые точки и особые решения ДУ первого порядка.
3	ДУ второго порядка, допускающие понижения порядка. Геометрическая и физическая интерпретация ДУ второго порядка. Теорема Коши для ДУ высших порядков. Фундаментальная система решений линейных однородных ДУ. Структура решения линейного неоднородного ДУ. Стандартные решения линейных однородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
4	Нормальная система ДУ. Теорема о структуре решения систем ДУ. Матричные методы решения линейных систем ЖДУ с постоянными коэффициентами. Автономные системы ДУ.
5	Устойчивость решения ДУ по Ляпунову. Классификация особых точек. Устойчивость по первому приближению. Краевые задачи и их связь с задачей Коши. Методы решения краевых задач.
6	Метод степенных рядов. Метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты. Метод последовательных приближений Пикара.
7	Преобразование Лапласа. Требования к оригиналу. Свойства преобразования Лапласа. Формулы Бореля и Дюамеля. Примеры.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5					
1	Повторение методов вычисления неопределенного интеграла.	Решение задач	2	2	1
2	Интегрирование основных типов ДУ первого порядка: ДУ с разделяющимися переменными и однородные ДУ.	Решение задач	2	2	2
3	Интегрирование основных типов ДУ первого порядка: линейное однородное и неоднородное ДУ.	Решение задач	2	2	2
4	Интегрирование основных типов ДУ первого порядка: ДУ в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	Решение задач	2	2	2
5	Интегрирование основных типов ДУ первого порядка: линейное и нелинейное уравнение Бернулли.	Решение задач	2	2	2
6	Интегрирование ДУ второго порядка, допускающих понижение порядка.	Решение задач	2	2	3
7-8	Решение линейных неоднородных ДУ высших порядков. Фундаментальная система решений.	Решение задач	4	2	3
9	Интегрирование линейных	Решение задач	2	2	3

	однородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.				
10	Решение систем ДУ методом исключения и методом комбинаций.	Решение задач	2	2	4
11	Матричные методы решения линейных систем ДУ с постоянными коэффициентами.	Решение задач	2	2	4
12	Исследование устойчивости решения ДУ критерием Рауса-Гурвица И по первому приближению.	Решение задач	2	2	5
13-14	Решение ДУ приближенными методами. Реализация приближенных методов в среде Matlab.	Решение задач	4	2	6
15-17	Преобразование Лапласа. Таблица основных преобразований. Решение примеров.	Решение задач	6	2	7
Всего			34		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено



#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)	20	20
Всего:	40	40

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<b>517 М 15</b>	<b>Макарова, М. В.</b> Дифференциальные и разностные уравнения : учебное пособие. ч. I / М. В. Макарова, А. О. Смирнов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - 2017 : Изд-во ГУАП, 2017. - 123 с. : рис. - Библиогр.: с. 121 (10 назв.). - ISBN 978-5-8088-1170-6	18
<b>517 Ф 53</b>	<b>Филиппов, А. Ф.</b> Введение в теорию дифференциальных уравнений : учебник / А. Ф. Филиппов. - 3-е изд., испр. - М. : URSS ; [Б. м.] : КомКнига, 2010. - 240 с. : рис. - (Классический учебник МГУ). - Библиогр.: с. 234 - 236 (39 назв.). - Предм. указ.: с. 237 - 239. - ISBN 978-5-484-01106-3	15
<b>517 К 60</b>	<b>Колмогоров, А. Н.</b> Элементы теории функций и функционального анализа : [учебник] / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. - 7-е изд. - М. : Физматлит, 2012. - 570 с. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 568 - 570. - Предм. указ.: с. 548 - 567. - ISBN 978-5-9221-0266-7	20

7. Перечень электронных образовательных ресурсов  
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила

использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Общие понятия о дифференциальном уравнении.	ОПК-1.3.1
2	Теорема Пикара.	ОПК-1.У.1
3	Классификация дифференциальных уравнений первого порядка.	ОПК-1.В.1
4	Интегрирование дифференциального уравнения с	ОПК-2.У.1

	разделяющимися переменными.	
5	Интегрирование однородного дифференциального уравнения.	ОПК-2.В.1
6	Интегрирование линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнения первого порядка.	ОПК-1.3.1
7	Интегрирование дифференциального уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	ОПК-1.У.1
8	Решение дифференциального уравнения Бернулли.	ОПК-1.В.1
9	Решение дифференциального уравнения Рикатти.	ОПК-2.У.1
10	Особые точки дифференциального уравнения. Классификация особых точек.	ОПК-2.В.1
11	Особые решения дифференциального уравнения.	ОПК-1.3.1
12	Решение дифференциальных уравнений Лагранжа и Клеро.	ОПК-1.У.1
13	Интегрирование дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.	ОПК-1.В.1
14	Теорема Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.	ОПК-2.У.1
15	Фундаментальная система решений линейных однородных дифференциальных уравнений высших порядков.	ОПК-2.В.1
16	Структура решения линейного неоднородного дифференциального уравнений.	ОПК-1.3.1
17	Интегрирование линейного неоднородного уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа.	ОПК-1.У.1
18	Интегрирование линейного неоднородного уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов для специальной правой части.	ОПК-1.В.1
19	Нормальная система дифференциальных уравнений. Теорема о структуре решения систем дифференциальных уравнений.	ОПК-2.У.1
20	Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения и метод интегрируемых комбинаций.	ОПК-1.3.1
21	Матричные методы решения систем дифференциальных уравнений.	ОПК-1.У.1
22	Приложение дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений к задачам геометрии и физики.	ОПК-1.В.1
23	Устойчивость решения дифференциального уравнений по Ляпунову.	ОПК-2.У.1
24	Устойчивость решения дифференциального уравнений по первому приближению.	ОПК-2.В.1
25	Критерий Рауса – Гурвица.	ОПК-2.В.1
26	Краевые задачи и их связь с задачей Коши. Методы решения краевых задач.	ОПК-1.3.1
27	Приближенные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера.	ОПК-1.У.1
28	Приближенные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Рунге - Кутты.	ОПК-1.В.1
29	Приближенные методы решения дифференциальных уравнений. Метод последовательных приближений Пикара.	ОПК-2.У.1
30	Операционное исчисление. Преобразование Лапласа. Требования к оригиналу.	ОПК-1.3.1
31	Преобразование Лапласа и его свойства.	ОПК-1.У.1
32	Формулы Бореля и Дюамеля.	ОПК-1.В.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала по дисциплине «Специальные разделы высшей математики» состоит в освоении обучающимися основных понятий теории дифференциальных уравнений и основ операционного исчисления. Изложение курса основано на систематическом изучении различных классов обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высших порядков, систем дифференциальных уравнений, основ операционного исчисления, в частности, преобразование Лапласа, а также решении примеров использования дифференциальных уравнений и систем в задачах геометрии физики.

Формат лекций по данному курсу предполагает активную работу студентов во время изложения лекционного материала. Для достижения максимального эффекта необходимо подготовиться к лекциям, заранее ознакомившись с материалом и подготовив вопросы. Для этого можно использовать литературу, приведенную в списке основной литературы по курсу. Для закрепления лекционного материала по окончании лекции необходимо перечитать конспект и прорешать заново задачи, разобранные лектором во время занятий.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

В процессе изучения дисциплины «Специальные разделы высшей математики» обучающиеся знакомятся с различными классами обыкновенных дифференциальных уравнений и учатся их интегрировать. В ходе практических занятий происходит

закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач. Практические занятия способствуют развитию познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности. Обучающиеся овладевают методами интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений и особенностями построения решения как дифференциальных уравнений различных порядков, так и систем. Во время практических занятий происходит выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий.

#### Требования к проведению практических занятий

Обучающиеся обязаны готовиться к очередному практическому занятию. Для этого необходимо перечитать конспект лекций и освежить в памяти разбор решения типовых задач.

Во время практического занятия обучающемуся предлагается к решению набор задач, которые он обязан решить во время занятия. Со всеми возникающими вопросами необходимо обращаться к преподавателю.

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

Для студентов очной формы обучения самостоятельной работе отводится небольшая часть времени. Самостоятельная работа включает изучение теоретического материала, а также выполнение домашних обязательных и дополнительных заданий. Обучающийся должен разобраться в теоретическом материале, вынесенном на самостоятельное изучение, используя литературу, представленную в основном и дополнительном списках. Разделы, выносимые на самостоятельное изучение, объявляются преподавателем во время лекционных занятий.

#### 11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости студентов является постоянным, осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы преимущественно посредством реализации балльной системы: каждое задание преподавателя, выданное для самостоятельной работы, а также все лабораторные работы оцениваются определённым количеством баллов, которое уменьшается с течением времени для обучающихся, выполнивших задание после установленного преподавателем срока.

#### 11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя зачет.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой