

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

---

Кафедра №1

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

А.П. Ковалев

(подпись)

« 14 » мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Дифференциальные уравнения»

(Название дисциплины)

Код направления	25.03.01
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей
Наименование направленности	Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

зав.каф., д.ф.-м.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

14.05.2020

А.О. Смирнов

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«\_14\_»\_мая\_2020 г., протокол № \_5/1\_

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

14.05.2020

А.О. Смирнов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 25.03.01(01)

доц., к.т.н.

должность, уч. степень, звание



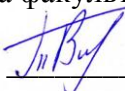
подпись, дата

14.05.2020

С.Г. Бурлуцкий

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 1 по методической работе



подпись, дата

14.05.2020

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

должность, уч. степень, звание

## Аннотация

Дисциплина «Математика. Дифференциальные уравнения» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей» направленность «Эксплуатация и испытания авиационной и космической техники». Дисциплина реализуется кафедрой №1.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общефессиональных компетенций:

профессиональных компетенций:

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами решений основных типов дифференциальных уравнений, возникающих при моделировании различных явлений и процессов.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

*Дифференциальные уравнения и их системы часто используются в качестве математических моделей для описания технологических процессов и природных явлений. Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых навыков в области методов решения дифференциальных уравнений.*

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующим:

- знать – структуру решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами
- уметь – определять характер поведения решения линейного дифференциального уравнения по его постоянным коэффициентам
- владеть навыками – решения задачи Коши для линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Математический анализ
- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра

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

- Физика
- Электротехника
- Прикладная механика
- Моделирование систем и процессов
- Аэродинамика (прикладная)
- Механика космического полёта

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№2
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	2/ 72	2/ 72
<i>Аудиторные занятия, всего час., В том числе</i>	6	6

лекции (Л), (час)	3	3
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	3	3
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего	66	66
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
<b>Семестр 2</b>					
Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка Тема 1.1. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными Тема 1.2. Однородное дифференциальное уравнение Тема 1.3. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли Тема 1.4. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель	1	1			26
Раздел 2. Дифференциальные уравнения высших порядков Тема 2.1. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка Тема 2.2 Линейные дифференциальные уравнения высших порядков	1	1			30
Раздел 3. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами Тема 3.1. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	1	1			10
Итого в семестре:	3	3			66

Итого:	3	3	0	0	66
--------	---	---	---	---	----

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

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Дифференциальные уравнения первого порядка (1 час.)
2	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (1 час.)
3	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (1 час.)

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 2				
1	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка	Решение типовых задач	1	1
2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	Решение типовых задач	1	2
3	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	Решение типовых задач	1	3
Всего:			3	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	66	66
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	6	6
домашнее задание (ДЗ)		
контрольные работы заочников (КРЗ)	10	10

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ЭБС Лань	Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1542">http://e.lanbook.com/book/1542</a> — Загл. с экрана.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям ( типовые расчеты). [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.А.	ЭБС Лань

	Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед, Ю.В. Швец. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/51934">http://e.lanbook.com/book/51934</a> — Загл. с экрана.	
--	--	--

## 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
517.2/Б50	Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. /СПб, Профессия,2015.	728
517.2/ПЗ4	Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т. 1,2 М.:Интеграл-Пресс,2014	703
ЭБС Лань	Демидович, Б.П. Дифференциальные уравнения. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Б.П. Демидович, В.П. Моденов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/126">http://e.lanbook.com/book/126</a> — Загл. с экрана.	ЭБС Лань
ЭБС Лань	Матвеев, Н.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2002. — 432 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/533">http://e.lanbook.com/book/533</a> — Загл. с экрана.	ЭБС Лань

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС Лань

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

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения



№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Аудитория общего назначения	

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Задачи

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОПК-2 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»	
1	Математика. Математический анализ
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Физика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Математика. Математический анализ
3	Физика
3	Философия
3	Математика. Теория вероятностей и математическая

	статистика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
7	Моделирование систем и процессов
ОПК-3 «способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат»	
1	Физика
1	Математика. Математический анализ
2	Физика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Математика. Математический анализ
3	Физика
3	Философия
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
7	Моделирование систем и процессов
ПК-1 «способность к исследованию объектов и процессов эксплуатации авиационной техники и анализу полученных результатов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ и элементов математического моделирования»	
1	Математика. Математический анализ
1	Информатика
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Физика
2	Информатика
2	Математика. Дифференциальные уравнения
2	Химия
2	Математика. Математический анализ
2	Учебная практика
3	Электротехника
3	Физика
4	Электротехника
4	Электроника
4	Производственная практика
5	Гидрогазодинамика
5	Прикладная механика
5	Информационные технологии
5	Электроника
6	Основы измерительной техники
6	Служебные системы космических аппаратов
6	Автоматика и управление
6	Авиационные электрические машины

6	Основы теории надежности
6	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
6	Основы ракетно-космической техники
7	Системы электроснабжения
7	Служебные системы космических аппаратов
7	Термодинамика и теплотехника
7	Моделирование систем и процессов
7	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы
7	Основы конструкции космических аппаратов
7	Гидравлика
7	Системы энергоснабжения космических аппаратов
8	Цифровые информационные управляющие системы
8	Самолетное оборудование
8	Целевые системы космических аппаратов
8	Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники
8	Конструкция и прочность авиационных двигателей
8	Аэродинамика (прикладная)
8	Механика космического полета
8	Динамика полета
8	Основы теории технической эксплуатации летательных аппаратов
9	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
9	Техническая диагностика
9	Пилотажно-навигационные комплексы
9	Техническое обслуживание и ремонт летательных аппаратов и двигателей
9	Конструкция и прочность авиационных двигателей
9	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
9	Конструкция и прочность двигателей ракетно-космической техники
10	Технические средства регистрации и анализа состояния авиационной техники
10	Системы автоматического управления летательных аппаратов и их силовых установок
10	Основы испытания авиационной и космической техники
10	Системы стабилизации и ориентации космических аппаратов
10	Безопасность полетов и поддержание летной годности

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«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>
$70 \leq K \leq 84$	«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>
$55 \leq K \leq 69$	«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>
$K \leq 54$	«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>

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

2. Задачи для дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Задачи для дифф. зачета

№ п/п	Перечень задач для дифференцированного зачета
1	Решить уравнение с разделяющимися переменными
2	Решить однородное дифференциальное уравнение первого порядка
3	Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка
4	Решить линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными
2	Однородное дифференциальное уравнение первого порядка
3	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка
4	Уравнение Бернулли
5	Уравнение в полных дифференциалах
6	Уравнение, допускающее интегрирующий множитель, зависящий от искомой функции
7	Уравнение, допускающее интегрирующий множитель, зависящий от независимой переменной

8	Дифференциальное уравнение второго порядка, не содержащее искомой функции
9	Дифференциальное уравнение второго порядка, не содержащее независимой переменной
10	Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Случай положительного дискриминанта характеристического уравнения
11	Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Случай равного нулю дискриминанта характеристического уравнения
12	Линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. Случай отрицательного дискриминанта характеристического уравнения
13	Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью в виде многочлена
14	Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью в виде произведения экспоненты на многочлен
15	Линейное неоднородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью в виде линейной комбинации синуса и косинуса
16	Однородная система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*Дифференциальные уравнения и их системы часто используются в качестве математических моделей для описания технологических процессов и природных явлений. Целью преподавания дисциплины является получение студентами необходимых навыков в области методов решения дифференциальных уравнений.*

### **Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений

научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

**Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;

– творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

– в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);

– в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

### **Требования к проведению практических занятий**

*Разбор типовых задач преподавателем у доски с последующим решением студентами у доски и на местах задач на ту же тему под контролем преподавателя*



### **Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы**

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

### **Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

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

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам 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