

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

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.К. Пономарев

(подпись)



«_21_» _мая_ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика. Дифференциальные уравнения»

(Название дисциплины)

Код направления	24.05.06
Наименование направления/ специальности	Системы управления летательными аппаратами
Наименование направленности	Приборы систем управления летательных аппаратов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2019г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

зав.каф., д.ф.-м.н., доц.

должность, уч. степень, звание


_____ 21.05.19
подпись, дата

А.О. Смирнов

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«_21_»__мая__2019 г., протокол № __5/1__

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

должность, уч. степень, звание


_____ 21.05.19
подпись, дата


А.О. Смирнов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 24.03.02(01)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание

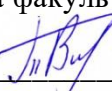

_____ 21.05.19
подпись, дата

В.К. Пономарев

инициалы, фамилия

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

должность, уч. степень, звание


_____ 21.05.19
подпись, дата

В.Е. Таратун

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Математика. Дифференциальные уравнения» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленность «Приборы систем управления летательных аппаратов». Дисциплина реализуется кафедрой №1.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

Общепрофессиональных компетенций:

ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости».

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 3 зачетных единицы, 108 часов.

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 следующими компетенциями:

ОПК-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости»: \

знать – структуру решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами; важнейшие виды дифференциальных уравнений; методы решения основных типов дифференциальных уравнений; связь скорости процесса и его ускорения с понятиями первой и второй производной

уметь – определять характер поведения решения линейного дифференциального уравнения по его постоянным коэффициентам; аналитически строить решения обыкновенных дифференциальных уравнений; находить общие и частные решения дифференциальных уравнений; ставить задачу Коши

владеть навыками – решения задачи Коши для линейного дифференциально уравнения с постоянными коэффициентами; интегрирования дифференциальных уравнений; анализа уравнений на предмет отнесения к определенному типу; решения задачи Коши.

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:

- Теоретическая механика
- Аналитическая механика
- Физика
- Основы теории управления

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

Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час., В том числе	34	34
лекции (Л),(час)	17	17
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР),(час)		
Экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего	74	74
Вид промежуточного контроля: 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)
Семестр 2					
Раздел 1. Дифференциальные уравнения первого порядка Тема 1.1. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными (5 час.) Тема 1.2. Однородное дифференциальное уравнение (7 час.) Тема 1.3. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли (10 час.) Тема 1.4. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель (8 час.)	6	8			16
Раздел 2. Дифференциальные уравнения высших порядков Тема 2.1. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка (8 час.) Тема 2.2 Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (26 час.)	9	7			18

Раздел 3. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами Тема 3.1. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами (8 час.)	2	2			4
Итого в семестре:	17	17			38
Итого:	17	17	0	0	38

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 с разделяющимися переменными (1 час.)
1	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка (2 час.)
1	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли (2 час.)
1	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель (1 час.)
2	Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Уравнения, не содержащие искомую функцию в явном виде. Уравнения, не содержащие независимую переменную в явном виде (1 час.)
2	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства решений линейных однородных уравнений. Структура решения линейного неоднородного уравнения (2 час.)
2	Метод вариации произвольных постоянных (2 час.)
2	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (1 час.)
2	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью (3 час.)
3	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод сведения к одному уравнению (1 час.)
3	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Матричный метод (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	ДУ с разделяющимися переменными	Решение типовых задач	2	1
2	Однородные ДУ первого порядка	Решение типовых задач	2	1
3	Линейные ДУ первого порядка	Решение типовых задач	2	1
4	Уравнения в полных дифференциалах	Решение типовых задач	2	1
5	ДУ, допускающие понижение порядка	Решение типовых задач	2	2
6	Линейные однородные ДУ с постоянными коэффициентами	Решение типовых задач	2	2
7	Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных	Решение типовых задач	1	2
8	Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью	Решение типовых задач	2	2
9	Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами	Решение типовых задач	2	3
Всего:			17	

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
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	37	37
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	27	27
Домашнее задание (ДЗ)	2	2
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	74	74

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: http://e.lanbook.com/book/1542 — 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. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед,	ЭБС Лань

	Ю.В. Швец. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51934 — 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/П34	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: http://e.lanbook.com/book/126 — 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: http://e.lanbook.com/book/533 — 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
http://e.lanbook.com	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-3 «способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач и критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости»	
1	Математика. Математический анализ
1	Физика
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Физика
2	Математика. Математический анализ
2	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2	Математика. Дифференциальные уравнения
3	Математика. Теория вероятностей и математическая

	статистика
3	Сопротивление материалов
3	Теоретическая механика
3	Материаловедение
3	Физика
3	Авиационные материалы
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
5	Аналитическая механика
5	Основы теории управления
6	Основы теории пилотажно-навигационных комплексов
6	Динамика полета
6	Теория гироскопов и гиросtabilизаторов
7	Гироскопические приборы и системы
7	Системы управления летательными аппаратами
8	Системы управления летательными аппаратами
9	Микромеханические приборы и устройства
9	Надежность приборов и систем
9	Системы управления летательными аппаратами
9	Микромеханические инерциальные чувствительные элементы
10	Производственная преддипломная практика

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"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения;

		- владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

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 вопросов (задач) для зачета / 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 коэффициентам

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, приходиться 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.

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 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