

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

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

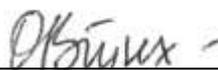
Руководитель направления

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

О.В. Тихоненкова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«23» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Е.А. Перепелкин

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«23» 06 2021 г, протокол №13/20-21

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н., проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.Г. Фарафонов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 11.05.01(02)

к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

К.Н. Тимофеев

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Балышева

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Дискретная математика» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»

ОПК-1 «Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с дискретной математикой, включая теорию множеств, комбинаторику, алгебру логики, теорию графов.

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 экзамена.

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

Формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, необходимых для решения практических задач в области радиоэлектроники с применением математических методов.

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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации УК-1.У.1 уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться 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 могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Математическое и компьютерное моделирование объектов и процессов радиоэлектронных систем»,
- «Высокоуровневые методы информатики и программирования»,

### 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>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	21	21
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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. Теория множеств	8	4			5
Раздел 2. Комбинаторика	8	4			5
Раздел 3. Алгебра логики	8	4			5
Раздел 4. Теория графов	10	5			6
Итого в семестре:	34	17			21
Итого	34	17	0	0	21

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	Теория множеств. Множества и основные операции над ними. Теоретико-множественные тождества. Декартово

	произведение множеств. Мощность конечного множества. Бинарные отношения. Замыкания бинарных отношений. Отношение эквивалентности и классы эквивалентности. Отношение порядка. Функции.
2	Комбинаторика. Основные задачи и принципы комбинаторики. Размещения. Перестановки. Сочетания. Разбиения. Биномиальные коэффициенты. Полиномиальная формула. Метод включений и исключений. Число функций, биекций, сюръекций.
3	Алгебра логики. Булевы функции. Законы алгебры логики. Классы булевых функций. Функционально полные системы булевых функций. Теорема Поста. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Полиномы Жегалкина. Минимизация булевых функций. Метод Квайна. Метод карт Карно. Применение алгебры логики при проектировании радиоэлектронных схем.
4	Основные понятия теории графов. Маршруты в графах. Полные графы. Двудольные графы. Деревья. Представления графов. Основные теоремы теории графов. Алгоритмы обхода графа в ширину и глубину. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Прима. Применение теории графов при проектировании радиоэлектронных схем.

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

1	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5					
1	Задачи теории множеств	Расчетно-графическая работа	4		1
2	Комбинаторные задачи	Расчетно-графическая работа	4		2
3	Булевы функции	Расчетно-графическая работа	4		3
4	Алгоритмы на графах	Расчетно-графическая работа	5		4
Всего			17		

#### 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,	№ раздела дисциплины
-------	---------------------------------	---------------------	---------------------------------	----------------------

			(час)	лины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

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)	3	3
Домашнее задание (ДЗ)	5	5
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	3	3
Всего:	21	21

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)
519.6/.8 Е 78	Ерош, И. Л. Дискретная математика : учебное пособие для вузов / И. Л. Ерош, М. Б. Сергеев, Н. В. Соловьев ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2005. - 142 с.	178
<a href="https://e.lanbook.com/book/106869">https://e.lanbook.com/book/106869</a>	Ерусалимский, Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум	

	[Электронный ресурс] : учебник / Я.М. Ерусалимский. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018.– 476 с.	
<a href="https://e.lanbook.com/book/107270">https://e.lanbook.com/book/107270</a>	Шевелев, Ю.П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Шевелев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 592 с.	
<a href="https://e.lanbook.com/book/102606">https://e.lanbook.com/book/102606</a>	Кожухов, С.Ф. Сборник задач по дискретной математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Ф. Кожухов, П.И. Совертков. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 324 с.	

### 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
<a href="https://intuit.ru/studies/courses?service=0&amp;option_id=15&amp;service_path=1">https://intuit.ru/studies/courses?service=0&amp;option_id=15&amp;service_path=1</a>	Национальный открытый университет. Алгоритмы и дискретные структуры

### 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 таблице 12.

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену тесты

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– частично владеет системой специализированных понятий.
«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.

10.3. 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
1	Операции над множествами	УК-1.3.1
2	Характеристическая функция множества. Свойства характеристических функций	УК-1.3.2
3	Характеристические векторы конечных множеств	УК-1.У.3
4	Теоретико-множественные тождества. Методы доказательства тождеств	ОПК-1.3.1
5	Мощность конечного множества. Мощность объединения двух множеств	ОПК-1.У.1
6	Формула включения-исключения	ОПК-1.В.1
7	Мощность булеана конечного множества	УК-1.3.1
8	Декартово произведение множеств. Свойства декартова произведения	УК-1.3.2
9	Бинарные отношения. Основные определения	УК-1.У.3
10	Композиция бинарных отношений. Свойства операций над бинарными отношениями	ОПК-1.3.1
11	Свойства бинарных отношений: рефлексивность, симметричность, транзитивность, плотность	ОПК-1.У.1
12	Необходимое и достаточное условие симметричности бинарного отношения	ОПК-1.В.1
13	Необходимое и достаточное условие транзитивности бинарного отношения	УК-1.3.1
14	Необходимое и достаточное условие плотности транзитивного бинарного отношения	УК-1.3.2
15	Отношение эквивалентности. Классы эквивалентности. Теоремы о разбиении множества на классы эквивалентности	УК-1.У.3
16	Замыкания бинарных отношений. Теорема о замыканиях	ОПК-1.3.1
17	Теорема о транзитивном замыкании бинарного отношения на конечном множестве	ОПК-1.У.1
18	Матрицы бинарных отношений и их свойства	ОПК-1.В.1
19	Отношение порядка. Упорядоченные множества. Диаграмма Хассе	УК-1.3.1
20	Функции. Основные определения	УК-1.3.2
21	Теорема о композиции биективных функций	УК-1.У.3
22	Мощность бесконечного множества. Теорема о мощности булеана	ОПК-1.3.1

23	Счетные множества. Первая теорема о мощности действительных чисел	ОПК-1.У.1
24	Вторая теорема о мощности действительных чисел	ОПК-1.В.1
25	Перестановки, размещения, сочетания. Вывод формул для основных комбинаторных чисел	УК-1.3.1
26	Перестановки с повторениями. Число разбиений конечного множества на подмножества	УК-1.3.2
27	Биномиальные коэффициенты и их свойства. Треугольник Паскаля	УК-1.У.3
28	Полиномиальная формула. Бином Ньютона	ОПК-1.3.1
29	Метод включений и исключений	ОПК-1.У.1
30	Задача о беспорядках	ОПК-1.В.1
31	Число функций, биекций, сюръекций	УК-1.3.1
32	Булевы функции. Функции двух переменных. Фиктивные и существенные переменные	УК-1.3.2
33	Законы алгебры логики	УК-1.У.3
34	Замыкание множества булевых функций	ОПК-1.3.1
35	Классы булевых функций	ОПК-1.У.1
36	Функционально полные системы булевых функций. Теорема Поста	ОПК-1.В.1
37	Нормальные формы булевых функций	УК-1.3.1
38	Построение минимальной ДНФ методом Квайна	УК-1.3.2
39	Построение минимальной ДНФ методом карт Карно	УК-1.У.3
40	Применение алгебры логики при проектировании радиоэлектронных схем	ОПК-1.3.1
41	Основные понятия теории графов. Маршруты в графах	ОПК-1.У.1
42	Полные графы. Двудольные графы. Деревья	ОПК-1.В.1
43	Представления графов	УК-1.3.1
44	Эйлеровы графы	УК-1.3.2
45	Гамильтоновы графы	УК-1.У.3
46	Планарные графы	ОПК-1.3.1
47	Алгоритмы обхода графа в ширину и глубину	ОПК-1.У.1
48	Алгоритм Дейкстры	ОПК-1.В.1
49	Алгоритм Прима	УК-1.3.1
50	Применение теории графов при проектировании радиоэлектронных схем	УК-1.3.2

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
	Учебным планом не предусмотрено

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
1	Законы де Моргана в теории множеств задаются равенствами 1) $A \cup A = A, A \cap A = A$ 2) $\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}, \overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$ 3) $(A \cup B) \cap A = A, (A \cap B) \cup A = A$ 4) $A \cup \bar{A} = U, A \cap \bar{A} = \emptyset$	ОПК-1.У.1
2	Число неупорядоченных выборов есть 1) число размещений 2) число разбиений 3) число перестановок 4) число сочетаний	ОПК-1.В.1
3	Гамильтонов цикл в графе – это 1) простой цикл максимальной длины 2) любой цикл четной длины 3) цикл, который проходит через все вершины графа по одному разу 4) цикл, который проходит через все ребра графа по одному разу	ОПК-1.У.1
4	Укажите, какое логическое выражение равносильно выражению $\neg(A \& B) \& C$ 1) $\neg A \& \neg B \& \neg C$ 2) $(\neg A \vee \neg B) \& C$ 3) $(A \& B) \& \neg C$ 4) $A \& \neg B \& C$	ОПК-1.В.1

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 – 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 обучающимися 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.

Структура предоставления лекционного материала:

- Комплект слайдов по теории множеств;
- Комплект слайдов по комбинаторике;
- Комплект слайдов по алгебре логики;
- Комплект слайдов по теории графов

Слайды размещаются в личном кабинете студента или в LMS.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся 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 обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися 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.

Требования к проведению практических занятий

На практических занятиях обучающиеся решают задачи по темам, указанным в п. 4.3.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. 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).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится в виде устного опроса обучающихся и в виде письменных контрольных работ. Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации. В случае неудовлетворительных результатов текущего контроля обучающийся может быть не аттестован.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в письменном виде. Экзаменационный билет содержит два вопроса по теории и одну задачу.

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