

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

д.п.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

Н.В. Макарова

(подпись)

« 14 » 06 2019 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Исследование операций»

(Название дисциплины)

Код направления	38.03.05
Наименование направления/ специальности	Бизнес-информатика
Наименование направленности	Архитектура предприятия
Форма обучения	Заочная

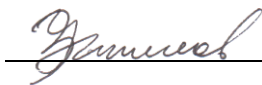
Санкт-Петербург 2019 г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.ф.-м.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



14.06.19 г.

подпись, дата

В.И.Устимов

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«14»\_\_06\_\_\_\_2019г, протокол № 12/18-19

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.,проф.

должность, уч. степень, звание



14.06.19 г.

подпись, дата

В.Г. Фарафонов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 38.03.05(02)

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



14.06.19 г.

подпись, дата

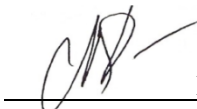
И.В. Усикова

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 8 по методической работе

доц.,к.э.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



14.06.19 г.

подпись, дата

Л.Г. Фетисова

инициалы, фамилия

## Аннотация

Дисциплина «Исследование операций» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 38.03.05 «Бизнес-информатика» направленность «Архитектура предприятия». Дисциплина реализуется кафедрой №2.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-17 «способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования»,

ПК-19 «умение готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с математическими разделами, необходимыми студентам экономических специальностей при изучении общеэкономических и специальных дисциплин, при расчетах, связанных с выполнением курсовых и дипломных работ.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины “Исследование операций” имеет целью обучение студентов методам решения задач, использующих аппарат математического программирования, методы решения линейных задач, теорию игр, а также методы динамического программирования и бесконечномерной оптимизации.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-17 «способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования»:

знать основы логико-математических построений,

уметь использовать современные методы обработки данных иметь способность разрабатывать программы организационного развития и изменений и обеспечивать их реализацию

владеть методами стратегического анализа

ПК-19 «умение готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований»:

знать приемы формализации прикладных задач,

владеть навыками выбора адекватных существу задачи методов решения;

уметь использовать современные методы управления корпоративными финансами;

иметь опыт деятельности, необходимый для сознательного использования математического аппарата.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Дискретная математика
- Математика. Математический анализ
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика.

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

- Прикладные методы оптимизации

## 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
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	5/ 180	5/ 180

<b>Аудиторные занятия</b> , всего час., <b>В том числе</b>	24	24
лекции (Л), (час)	8	8
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	9	9
<b>Самостоятельная работа</b> , всего	147	147
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

#### 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 7					
Раздел 1. Нелинейное программирование	4	4	4		50
Раздел 2. Линейное программирование	2	2	2		50
Раздел 3. Динамическое программирование	2	2	2		47
Итого в семестре:	8	8	8		147
Итого:	8	8	8	0	147

##### 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
<b>1</b>	1.1. Постановка и классификация задач математического программирования. Понятия целевой функции и допустимого множества. Разложение функции многих вещественных переменных в ряд Тейлора, понятие градиента и матрицы Гессе. Допустимые и виртуальные смещения, уравнение для определения

	<p>виртуальных смещений в случаях множеств, заданных ограничениями различного вида.</p> <p>1.2. Безусловная оптимизация целевой функции.</p> <p>Необходимое условие минимума в задаче без ограничений – условие стационарной точки. Достаточное условие – условие положительной определенности матрицы Гессе. Критерий Сильвестра для положительной определенности матриц.</p> <p>1.3. Задачи с ограничением в виде равенств и в виде неравенств.</p> <p>Необходимое условие минимума в задаче с ограничениями – условие стационарной точки функции Лагранжа. Положительность множителей Лагранжа в задаче с ограничениями типа неравенств. Достаточное условие в задаче с ограничениями типа равенств – условие положительности квадратичной формы матрицы Гессе на всех виртуальных смещениях. Достаточное условие в задаче с ограничениями типа неравенств – условие седловой точки функции Лагранжа.</p>
2	<p>2.1. Постановка задач линейного программирования.</p> <p>Стандартная и каноническая форма задач линейного программирования. Приведение к стандартной форме при помощи введения дополнительных переменных. Теорема существования решения в вершине многогранника.</p> <p>2.2. Симплекс-метод.</p> <p>Основной метод решения задач линейного программирования. Каноническая форма симплекс-таблицы ; правило проверки оптимальности имеющегося базисного набора; правило перехода к новому базису (к новой угловой точке)</p> <p>2.3. Двойственная задача линейного программирования.</p> <p>Теория двойственности. Двойственная задача и эквивалентность ее решения решению исходной задачи.</p> <p>2.4. Транспортная задача и особенности ее решения.</p>
3	<p>3.1. Принцип оптимальности.</p> <p>Понятие дискретной динамической системы. Уравнение состояний системы, понятие допустимого управления. Аддитивный критерий управления, зависящий от траектории в фазовом пространстве. Принцип Беллмана – принцип построения оптимального управления. Уравнение Беллмана. Задача о кратчайшем пути на графе.</p> <p>3.2. Задача управления запасами.</p> <p>Постановка задачи управления запасами как пример задачи управления дискретной динамической системой. Решение задачи управления запасами методами динамического программирования с использованием принципа и уравнения Беллмана.</p>

#### 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 7				
1	Условия минимума в задаче с ограничениями типа равенств		2	1
2	Условия минимума в задаче с ограничениями типа неравенств		2	1
3	Симплекс-метод		2	2
4	Двойственная задача линейного программирования		2	2
Всего:			8	

#### 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
Семестр 6			
	Принцип оптимальности Беллмана.	2	1
	Уравнение Беллмана	2	1
	Задачи динамического программирования	2	2
	Простейшие задачи вариационного исчисления	2	3
Всего:		8	

#### 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 7, час
1	2	3
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>147</b>	<b>147</b>
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	47	47
расчетно-графические задания (РГЗ)	25	25
Подготовка к текущему контролю (ТК)	25	25

домашнее задание (ДЗ)	25	25
контрольные работы заочников (КРЗ)	25	25

## 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)
	Есипов Б.А. Исследование операций. М.: Лань, 2013. – 304 с.	
	Горелик В.А. Исследование операций и методы оптимизации. М.: Academia, 2013.– 272 с.	

### 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)
	Громова Н.Б., Минько Э.В., Прохоров В.И. Исследование операций в моделировании организационно-экономических задач. М.: 1992.	
	Стрепетов А.В. Исследование операций. Методические указания к выполнению контрольных работ. ГУАП, 1998	

## 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://znanium.com/bookread.php?book=165656">http://znanium.com/bookread.php?book=165656</a>	Жаров М. В., Палтиеви́ч А. Р., Соколов А. В. Основы информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. В. Жаров, А. Р. Палтиеви́ч, А. В. Соколов, 2008. - 288 с.
---	--

## **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	Лекционная аудитория	
2	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
Экзамен	Список вопросов к экзамену

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
ПК-17 «способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования»	
1	Математическая логика и теория алгоритмов
1	Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
1	Математика. Математический анализ
2	Дискретная математика
2	Математика. Математический анализ
3	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
4	Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
6	Семантика
6	Исследование операций
7	Семантика
8	Прикладные методы оптимизации
8	Управленческие решения
ПК-19 «умение готовить научно-технические отчеты, презентации, научные публикации по результатам выполненных исследований»	
1	Информатика
2	Основы программирования
3	Общая теория систем
6	Исследование операций
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Административные системы и офисные технологии

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</li> </ul>

		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»	- 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
2.	Понятия целевой функции и допустимого множества.
3.	Разложение функции многих вещественных переменных в ряд Тейлора
4.	Понятие градиента и матрицы Гессе.
5.	Допустимые и виртуальные смещения
6.	Необходимое условие минимума в задаче без ограничений – условие стационарной точки.
7.	Достаточное условие – условие положительной определенности матрицы Гессе.
8.	Критерий Сильвестра для положительной определенности матриц.
9.	Необходимое условие минимума в задаче с ограничениями – условие стационарной точки функции Лагранжа.
10.	Положительность множителей Лагранжа в задаче с ограничениями типа неравенств.
11.	Достаточное условие в задаче с ограничениями типа равенств – условие положительности квадратичной формы матрицы Гессе на всех виртуальных смещениях.
12.	Достаточное условие в задаче с ограничениями типа неравенств – условие седловой точки функции Лагранжа.
13.	Стандартная и каноническая форма задач линейного программирования.
14.	Приведение к стандартной форме при помощи введения дополнительных

	переменных.
15.	Теорема существования решения в вершине многогранника.
16.	Основной метод решения задач линейного программирования.
17.	Каноническая форма симплекс-таблицы правило проверки оптимальности имеющегося базисного набора правило перехода к новому базису (к новой угловой точке)
18.	Теория двойственности.
19.	Двойственная задача и эквивалентность ее решения решению исходной задачи.
20.	Транспортная задача и особенности ее решения.
21.	Понятие дискретной динамической системы.
22.	Уравнение состояний системы, понятие допустимого управления.
23.	Аддитивный критерий управления, зависящий от траектории в фазовом пространстве.
24.	Принцип Беллмана – принцип построения оптимального управления.

25. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

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

26. 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

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

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

28. 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
	Контрольные работы содержат решение задач по индивидуальному заданию

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**

Преподавание дисциплины “Исследование операций” имеет целью обучение студентов методам решения задач, использующих аппарат математического программирования, методы решения линейных задач, теорию игр, а также методы динамического программирования и бесконечномерной оптимизации.

### **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:

1. получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
2. получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
3. развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
4. появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
5. получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
6. научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
7. 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:

- Изложение материала по рассматриваемой теме;
- Демонстрация примеров решения конкретных задач;
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

### **Методические указания для обучающихся по участию в семинарах**

Учебным планом не предусмотрено.

### **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 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.

Требования к проведению практических занятий находятся на сайте кафедры

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ**

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ находятся на локальном диске кафедры

#### **Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работы**

не предусмотрено учебным планом

#### **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 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».

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