

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

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«\_23\_» \_\_мая\_\_ 2022\_\_ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы и модели в научных исследованиях»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Управление качеством бережливого продукта
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2022\_\_

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

профессор, д.т.н., доцент

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_ 23.05.2022  
подпись, дата

Л.П. Вершинина

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

« 23 » 05 2022 г, протокол № 05/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

должность, уч. степень, звание

  
\_\_\_\_\_ 23.05.2022  
подпись, дата

23.05.2022

А.О. Смирнов

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП ВО 27.04.02(02)

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_ 23.05.2022  
(подпись, дата)


Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель декана факультета №фпти по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_ 23.05.2022  
(подпись, дата)

23.05.2022

Р.Н. Целмс

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Математические методы и модели в научных исследованиях» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 27.04.02 «Управление качеством» направленности «Управление качеством бережливого продукта». Дисциплина реализуется кафедрой «№1».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением математических методов в научных исследованиях, изучением математического моделирования как метода научного познания. В ходе преподавания дисциплины решаются следующие задачи: ознакомить студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением моделирования как одного из научных методов познания реальности; дать представление о наиболее распространённых математических методах моделирования объектов и процессов различной природы; сформировать навыки постановки и обработки результатов научного эксперимента; научить интерпретировать результаты математического моделирования и применять их для обоснования решений; сформировать основу для дальнейшего самостоятельного изучения приложений математического моделирования в профессиональной деятельности.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с сущностью, познавательными возможностями и практическим значением математического моделирования как одного из научных методов познания реальности; получение студентами теоретических знаний и приобретение практических навыков по формированию, анализу и использованию математических методов и моделей в научных исследованиях и профессиональной деятельности.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	ОПК-1.3.1 знать задачи управления в технических системах и базовые составляющие при осуществлении декомпозиции задач ОПК-1.У.1 уметь анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний ОПК-1.В.1 владеть навыками выявления естественно-научной сущности проблем в сфере управления качеством

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина не базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при обучении в магистратуре.

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

- Квалиметрические методы и модели;
- Экспертно-аналитические методы принятия решений.

## 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
		№1
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>	16	16
в том числе:		

лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)	92	92
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

#### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Общие законы и формы познания мира и методы проведения научных исследований.	1	0			10
Раздел 2. Научное планирование эксперимента и статистический анализ данных	4	4			40
Раздел 3. Моделирование как метод научного познания	3	4			42
Итого в семестре:	8	8			92
Итого:	8	8	0	0	92

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Фундаментальные и прикладные исследования. Теоретические и экспериментальные исследования. Натурные и модельные исследования. Поисковые исследования. Методы научного познания (1 час)
2	Научный подход к планированию эксперимента (2 часа)
2	Статистические методы сбора и анализа данных (2 часа)
3	Принципы и этапы математического моделирования. Классификация математических моделей. Аналитические модели (1 час)

3	Имитационные и нечеткие модели (2 часа)
---	---

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1					
1	Разработка плана эксперимента	Решение задач	2	0	2
2	Статистические методы анализа данных эксперимента	Решение задач	2	0	2
3	Имитационные модели систем	Разработка модели	2	0	3
4	Нечеткие модели управления	Разработка модели	2	0	3
Всего			8	0	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
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 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30

Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Домашнее задание (ДЗ)	20	20
Контрольные работы заочников (КРЗ)	20	20
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	92	92

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)
51 В 37	Вершинина, Л.П. Математические методы и модели в научных исследованиях: учебное пособие / СПб.: ГУАП, 2019.- 135 с.	5
<a href="https://e.lanbook.com/book/147156">https://e.lanbook.com/book/147156</a>	Куделин, О. Г. Математические методы и модели : учебное пособие / О. Г. Куделин, Е. В. Смирнова, О. И. Линевиц. — Новосибирск : СГУВТ, 2019. — 108 с.	ЭБС «Лань»
<a href="https://e.lanbook.com/book/91891">https://e.lanbook.com/book/91891</a>	Ганичева, А. В. Математические модели и методы оценки событий, ситуаций и процессов : учебное пособие / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2017.— 188 с.	ЭБС «Лань»
<a href="http://e.lanbook.com/book/87598">http://e.lanbook.com/book/87598</a>	Чураков, Е.П. Введение в многомерные статистические методы. [Электронный ресурс]	ЭБС «Лань»

<p><a href="https://e.lanbook.com/book/129153">https://e.lanbook.com/book/129153</a></p> <p><a href="https://e.lanbook.com/book/139925">https://e.lanbook.com/book/139925</a></p> <p><a href="https://e.lanbook.com/book/110638">https://e.lanbook.com/book/110638</a></p>	<p>: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 148 с.</p> <p>Голубева, Н. В. Основы математического моделирования систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., с измен. — Омск : ОмГУПС, 2019— 95 с.</p> <p>Кравцова, М. В. Моделирование технических и природных систем : учебно- методическое пособие / М. В. Кравцова. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 271 с.</p> <p>Медведев, П. В. Математическая обработка результатов исследования : учебное пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов. — Оренбург : ОГУ, 2017. – 99 с.</p>	<p>ЭБС «Лань»</p> <p>ЭБС «Лань»</p> <p>ЭБС «Лань»</p>
--	--	---

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="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС «Издательство «Лань»

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	Аудитория общего назначения	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; 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> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– владеет системой специализированных понятий.
«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.
«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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Моделирование как метод познания. Функции моделирования.	ОПК-1.3.1
2	Принципы математического моделирования	ОПК-1.3.1
3	Классификация математических моделей	ОПК-1.У.1
4	Этапы процесса математического моделирования	ОПК-1.У.1
5	Статистическая гипотеза. Критическая область и область принятия гипотезы. Уровень значимости. Мощность критерия	ОПК-1.У.1
6	Методы статистической оценки связи между количественными признаками	ОПК-1.У.1
7	Методы статистической оценки связи между качественными признаками	ОПК-1.У.1
8	Определение полиномиальной регрессии по сгруппированным статистическим данным	ОПК-1.У.1
9	Восполнение экспериментальных данных методом математического моделирования	ОПК-1.У.1
10	Программные средства статистического анализа данных	ОПК-1.В.1
11	Шкалы измерений. Допустимые преобразования шкалы	ОПК-1.В.1

12	Эмпирические математические модели	ОПК-1.В.1
13	Аналитические модели	ОПК-1.В.1
14	Функциональные модели	ОПК-1.В.1
15	Структурные модели	ОПК-1.В.1
16	Имитационные модели. Достоинства и недостатки имитационных моделей	ОПК-1.В.1
17	Способы формализации нечетких понятий	ОПК-1.В.1
18	Нечеткие модели управления	ОПК-1.В.1
19	Нечеткие модели диагностики	ОПК-1.В.1
20	Активный и пассивный эксперимент. Основные принципы статистического планирования эксперимента	ОПК-1.В.1
21	Измерения в эксперименте. Точность и достоверность измерения	ОПК-1.В.1
22	Факторные планы. Полный факторный эксперимент	ОПК-1.В.1
23	Дробный факторный эксперимент	ОПК-1.В.1
24	Этапы статистической обработки экспериментальных данных, полученных с использованием факторных планов	ОПК-1.В.1

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Представление объекта, явления или процесса в виде математической модели принято называть 1. Формальным описанием 2. Вербальным описанием 3. Объектным описанием 4. Аналитическим описанием	ОПК-1.3.1
2	Для исследования связей между статистическими совокупностями применяются методы анализа 1. Корреляционного 2. Векторного 3. Регрессионного 4. Дисперсионного	ОПК-1.3.1
3	Существуют ли методы статистической оценки связи между качественными признаками? 1. Да 2. Нет	ОПК-1.3.1
4	В уравнении регрессии с двумя независимыми переменными $X_1$ и $X_2$ коэффициент при регрессоре $X_1$ равен 0, 245, а при регрессоре $X_2$ равен -0, 783. Какой из регрессоров оказывает наибольшее влияние на	ОПК-1.3.1

	<p>результатирующую переменную?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фактор X1</li> <li>2. Фактор X2</li> </ol> <p>Оба фактора</p>	
5	<p>Регрессия – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степень взаимосвязи между переменными</li> <li>2. Функциональная зависимость между объясняющими переменными и условным математическим ожиданием зависимой переменной</li> <li>3. Раздел статистики</li> </ol>	ОПК-1.3.1
6	<p>Условия применения дисперсионного анализа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задачей исследования является определение силы влияния одного (до 3) факторов на результат или определение силы совместного влияния различных факторов</li> <li>2. Изучаемые факторы должны быть независимые между собой</li> <li>3. Изучаемые факторы должны быть зависимые между собой</li> <li>4. Можно применять как количественные, так и качественные признаки</li> <li>5. Можно применять только количественные признаки</li> <li>6. Можно применять только качественные признаки</li> </ol>	ОПК-1.3.1
7	<p>Какие модели различают по признаку «характер процессов, протекающих в объекте»?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Абстрактные</li> <li>2. Материальные</li> <li>3. Дискретные</li> <li>4. Детерминированные</li> <li>5. стохастические</li> </ol>	ОПК-1.3.1
8	<p>При отсутствии статистических данных или качественном характере информации применяются методы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Математической статистики</li> <li>2. Теории фракталов</li> <li>3. Экспертных оценок</li> <li>4. Тензорного анализа</li> </ol>	ОПК-1.3.1
9	<p>В какой шкале можно вычислить среднее арифметическое</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наименований</li> <li>2. Порядка</li> <li>3. Интервалов</li> <li>4. Абсолютная</li> </ol>	ОПК-1.3.1
10	<p>Статические модели служат для:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отображения поведения объекта во времени</li> <li>2. Описания состояния объекта в какой-либо момент времени</li> <li>3. Представления системы с непрерывными процессами</li> </ol>	ОПК-1.3.1
11	<p>Динамическое программирование – это метод оптимизации многошаговых задач в условиях</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отсутствия обратной связи (последствия) и аддитивности целевой функции</li> <li>2. Учета обратной связи (последствия) и аддитивности целевой функции</li> </ol>	ОПК-1.3.1

	3. Отсутствия обратной связи (последствия) и неаддитивности целевой функции	
12	<p>Определите правильную запись целевой функции <b>f</b>, если известны критерий цели <b>A</b> и два средства её достижение <b>B, C</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>A = A(B,C)</math>,</li> <li>2. <math>A = f(B,C)</math>,</li> <li>3. <math>A = f(A,B)</math>,</li> <li>4. <math>A = f(A,B,C)</math></li> </ol>	ОПК-1.У.1
13	<p>Носителем нечеткого множества <math>X</math> называется подмножество <math>S \subset X</math>, такое, что</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>S = \{x \in X \mid \mu_A(x) &lt; 0\}</math></li> <li>2. <math>S = \{x \in X \mid \mu_A(x) = 0\}</math></li> <li>3. <math>S = \{x \in X \mid \mu_A(x) &gt; 0\}</math></li> <li>4. <math>S = \{x \in X \mid \mu_A(x) &lt; 1\}</math></li> </ol>	ОПК-1.У.1
14	<p>Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наблюдение и дисперсионный анализ</li> <li>2. Эксперимент и вариационный анализ</li> <li>3. Наблюдение и эксперимент</li> <li>4. Дисперсионный и вариационный анализ</li> </ol>	ОПК-1.У.1
15	<p>В матрице планирования дробного факторного эксперимента 24-1 число линейных эффектов, приравненных к эффектам взаимодействия, равно</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. 4</li> </ol>	ОПК-1.У.1
16	<p>Основные принципы планирования эксперимента</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стандартизация</li> <li>2. Валоризация</li> <li>3. Репликация</li> <li>4. Канонизация</li> <li>5. Рандомизация</li> </ol>	ОПК-1.В.1
17	<p>Полный факторный эксперимент – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания факторов</li> <li>2. Матрица планирования</li> <li>3. Эксперимент с учетом взаимодействия факторов</li> <li>4. Эксперимент без учета взаимодействия факторов</li> </ol>	ОПК-1.В.1
18	<p>При факторном планировании линейная связь между управляемыми факторами</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обязательна</li> <li>2. Желательна</li> <li>3. Допустима</li> <li>4. Недопустима</li> </ol>	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
1	Исследование и оценка связей между наблюдаемыми признаками

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.

11.2. 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 неинтерактивной 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

1. В обсуждение вопросов, решение задач и дискуссии обязательно вовлекаются все студенты.
2. Осуществляется постоянный текущий контроль усвоения материала студентами

#### 11.3. 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.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Формы проведения зачета:

А) Устная.

Каждый обучающийся, допущенный к зачету, получает два вопроса из списка вопросов и отвечает на них в устной форме.

Б) С применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (тестирование).



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