

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д. пед. н., доц. \_\_\_\_\_

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов \_\_\_\_\_

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

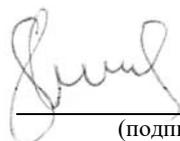
«Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Информационная сфера
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Проф., д. ф.-м. н., проф.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

С.Д. Шапоров  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41  
«14» июня 2022 г, протокол № 11-2021/22

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Г.А. Коржавин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.04.03(02)

доц., к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

Е.Л. Турнецкая  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

А.А. Ключарев  
(инициалы, фамилия)

#### Аннотация

Дисциплина «Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.03 «Прикладная информатика» направленности «Информационная сфера». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принятием решений в условиях неопределенности, с постановкой, формализацией и решением прикладных задач принятия решений при управлении социально-экономическими системами, с вопросами использования математических методов обработки информации в условиях неопределенности, с исследования информационных и социально-экономических процессов на ЭВМ.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины - воспитание математической культуры, развитие логического мышления; овладение основными методами исследования математических задач принятия решений при неполной или недостоверной информации; привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности при решении задач принятия решений в условиях неопределенности; выработка умения самостоятельно ставить, формализовать и решать задачи моделирования прикладных и информационных процессов и разрабатывать требования к созданию и развитию ИС и ее компонентов.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является воспитание математической культуры, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как наиболее важной для науки общечеловеческой культуры; формирование таких качеств как внимательность, аккуратность в научных исследованиях, целеустремленность, организованность, трудолюбие и ответственность

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-4 способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	ПК-4.3.1 знать критерии оценки и показатели эффективности проектных решений с учетом условий неопределенности и риска ПК-4.У.1 уметь проводить анализ технико-экономической эффективности информационной системы, оценивать проектные затраты в условиях неопределенности и риска ПК-4.В.1 владеть приемами количественной оценки технико-экономической эффективности информационной системы

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Информационная поддержка принятия решений
- Статистическая обработка информации
- Спец. Разделы высшей математики

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

- Моделирование систем с очередями

– Распределенные информационные системы

### 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
		№3
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	4/ 144
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)		
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	74	74
<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 и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 3					
Раздел 1.		2	0		5
Раздел 2.		4	4		15
Раздел 3.		4	4		15
Раздел 4.		4	4		15
Раздел 5.		2	5		15
Раздел 6.		1	0		9
Итого в семестре:		17	17		74
Итого:		17	17	0	74

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

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4

Таблица 4 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 3				
		Не предусмотрено		
			Всего:	

### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>Раздел 1.</b> Введение	История развития теории принятия решений. Задачи теории. Подходы к принятию решений. Классификация моделей и методов принятия решений.
<b>Раздел 2.</b> Методы одномерной и векторной оптимизации	Структура и постановка задач оптимизации. Условия оптимальности и типы вычислительных процедур оптимизации. Общая задача линейной оптимизации и методы её решения. Анализ устойчивости оптимального решения задачи линейного программирования. Методы поиска экстремума функций многих переменных. Градиентные (метод Франка-Вульфа, Эрроу-Гурвица) и безградиентные методы. Методы условной оптимизации (метод штрафных функций, метод прямого поиска с возвратом, метод возможных направлений, учёт связей в методах). Метод множителей Лагранжа.
<b>Раздел 3.</b> Многокритериальный выбор	Перевод критериев в ограничения. Взвешивание и объединение критериев (метод взвешенной суммы частных критериев, мультипликативный критерий, методы определения весовых коэффициентов). Методы последовательной оптимизации (метод последовательных уступок, метод равенства частных критериев), методы анализа иерархий. Оптимальность по Парето. Отношение доминирования по Парето. Расчёт компромиссных кривых (фронтов Парето). Способы сужения множества Парето.
<b>Раздел 4.</b> Статистические методы принятия решений.	Характеристика задач стохастического программирования. Некоторые математические модели этих задач. Основные понятия и определения. Статистическая классификация при фиксированной объёме выборки. Байесовская последовательная решающая процедура. Обучение с помощью байесовских методов, с помощью стохастической аппроксимации. Критерии Сэвиджа, Гурвица и минимаксный. Деревья решений.
<b>Раздел 5.</b> Принятие решений с учётом	Статистические свойства функции распределения определённых непосредственно и с помощью операции линеаризации.

погрешности признаков (в условиях риска)	Классификация образов по измеренному с ошибкой вектору признаков. Распознавание образов при неизвестном законе значений признаков. Алгоритм идентификации объектов с учётом погрешности признаков. Сравнение зон неопределённости. Общий алгоритм принятия решений.
<b>Раздел 6.</b> Принятия решений в условиях полной неопределённости	Построения «дерева решений» и таблицы исходов. Функция «полезности».

#### 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)	№ раздела дисциплины
1. Раздел 2	<b>Лабораторная работа № 1.</b> Поиск безусловного и условного экстремума функции одного переменного.	3 часа	2
	<b>Лабораторная работа № 2.</b> Поиск безусловного и условного экстремума функции двух переменных.	3 часа	2
	<b>Лабораторная работа № 3.</b> Решение задачи линейного программирования.	3 часа	2
2. Раздел 3	<b>Лабораторная работа № 4.</b> Решение задачи многокритериального выбора.	4 часа	2-3
3. Раздел 4, Раздел 5	<b>Лабораторная работа № 5.</b> Принятие решений в условиях риска.	4 часа	4-5
Всего:		17	17

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

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 3, час
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	74	74

изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	25	25
курсовое проектирование (КП, КР)		
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю (ТК)	25	25
домашнее задание (ДЗ)	24	24
контрольные работы заочников (КРЗ)		

## 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 8.

Таблица 8 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
УДК 519.61 ББК 22.193	Шапоров, С. Д. Ш24 Численные методы вычислительной математики: учеб. пособие / С. Д. Шапоров. – СПб.: ГУАП, 2017. – 278 с., ил.  ISBN 978-5-8088-1179-9	50
	Карпушкин С.В. Теория принятия проектных решений: учебное пособие/С.В. Карпушкин – Тамбов, 2015, 86 стр.	Электр. вар.
	Блюмин С.Л., Шуйкова И.А. Модели и методы принятия решений в условиях неопределённости, Липецк, 2001.	0
338927	Фархутдинов Р.А.	Электр. вар.

	Управленческие решения: учебник, М., Инфа –М, 2008, 342 стр.	
	Левковский Д.И., Макаров Р.И. Математические методы теории систем, Владимир, 2012	0

## 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Макаров И.М. и др. Теория выбора и принятия решений: учебное пособие. М.. Наука, 1982.	0
	Кочетков В,П, Основы теории управления: учебное пособие, РнД: Феникс, 2012, 411 стр.	0
	Грешилов А.а. Математические методы принятия решений. М., ЛГТУ, 2006.	0
004.4, К72	Костевич Л.С. Математическое программирование. Информационные технологии оптимальных решений: учебное пособие для вузов. Минск, 2003	5

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

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ,  
необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

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

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Программный продукт Portable MathCad v.15 от MathSoft Inc.

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 12.

Таблица 12 – 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 13.

Таблица 13 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	52.19, 52.17, 52.15

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

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 14

Таблица 14 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов: 1. Метод множителей Лагранжа нахождения условного экстремума функции многих переменных. 2. Необходимые и достаточные условия экстремума в задачах математического программирования. 3. E-задача и P-задача стохастического программирования 4. Подходы к принятию решений (принципы выбора).

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Методы оптимизации функции одного переменного.</li> <li>6. Градиентные методы поиска экстремума функции многих переменных.</li> <li>7. Безградиентные методы поиска экстремума функции многих переменных.</li> <li>8. Методы условной оптимизации: метод штрафных функций, метод прямого поиска с возвратом, метод возможных направлений.</li> <li>9. Задача линейного программирования.</li> <li>10. Задачи многокритериального выбора: метод взвешенной суммы частных критериев, мультипликативный критерий.</li> <li>11. Методы последовательной оптимизации: метод последовательных уступок, метод равенства частных критериев, метод анализа иерархий.</li> <li>12. Оптимальность по Парето, методы сужения множества Парето.</li> <li>13. Принятие решений в условиях риска. Критерий Байеса-Лапласа.</li> <li>14. Принятие решений в условиях риска с возможностью проведения эксперимента.</li> <li>15. Правила и критерии принятия решений в условиях неопределённости.</li> </ol>
--	---

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-2 «способность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения»	
3	Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности
3	Научно-исследовательская работа
ОК-3 «способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала»	
3	Научно-технический семинар

3	Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности
3	Методы объектно-ориентированного проектирования
3	Иностранный язык (профессиональный)
3	История и философия науки
3	Научно-исследовательская работа
ПК-1 «способность использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях»	
3	Методы объектно-ориентированного проектирования
3	Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности
3	Моделирование систем массового обслуживания
3	Распределенные информационные системы
3	Моделирование систем с очередями
ПК-3 «способность ставить и решать прикладные задачи в условиях неопределенности и определять методы и средства их эффективного решения»	
3	Моделирование систем с очередями
3	Программно-аппаратные средства мультимедиа
3	Научно-исследовательская работа
3	Моделирование систем массового обслуживания
3	Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности
3	Научно-технический семинар
ПК-8 «способность анализировать данные и оценивать требуемые знания для решения нестандартных задач с использованием математических методов и методов компьютерного моделирования»	
3	Моделирование систем с очередями
3	Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности
3	Моделирование систем массового обслуживания
3	Научно-технический семинар
ПК-9 «способность анализировать и оптимизировать прикладные и информационные процессы»	
3	Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности
ПК-14 «способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска»	
3	Надежность информационных систем
3	Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности
ПК-24 «способность интегрировать компоненты и сервисы информационных систем»	
3	Оптимизация принятия решений в условиях неопределенности

3	Распределенные информационные системы
---	---------------------------------------

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 16 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 16 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	См. табл. 14.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 18)

Таблица 18 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

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

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 19)

Таблица 19 – 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 20)

Таблица 20 – 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 21)

Таблица 21 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Учебным планом не предусмотрено

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**

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий  
(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

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**

При проведении практических занятий используются следующие учебно-методические издания:

Шапоров, С. Д. Ш24 Численные методы вычислительной математики: учеб. пособие / С. Д. Шапоров. – СПб.: ГУАП, 2017. – 278 с., ил.

Карпушкин С.В. Теория принятия проектных решений: учебное пособие/С.В. Карпушкин – Тамбов, 2015, 86 стр.

Макаров И.М. и др. Теория выбора и принятия решений: учебное пособие. М.. Наука, 1982.

Грешилов А.а. Математические методы принятия решений. М., ЛГТУ, 2006.

Костевич Л.С. Математическое программирование. Информационные технологии оптимальных решений: учебное пособие для вузов. Минск, 2003

### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

#### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

- титульный лист;
- цель работы;
- текст созданных программ;
- результаты работы программ;
- выводы.

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

При оформлении отчетов о лабораторных работах следует пользоваться ГОСТ 7.32-2001 издания 2008 года. URL: <http://regstands.guap.ru/db/docs/7.32-2001.pdf>.

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

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

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

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

- 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