



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Основы компьютерных технологий в принятии решений

направление подготовки/специальность 01.03.02 Прикладная математика и информатика

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Прикладная математика и информатика

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является получение обучающимися теоретических знаний по методам принятия решений и практических навыков построения формализованных математических моделей принятия решений и овладение методами их реализации с использованием компьютерных технологий.

Задачи дисциплины:

- освоение понятий и методов теории поддержки принятия решений;
- ознакомление с основными типами математических моделей, используемых при принятии оптимальных управленческих решений,
- формирование навыков формализованного описания задач по поддержке принятия решений, применения математических методов для их анализа и интерпретации результатов решения;
- ознакомление с современными инструментальными средствами, применяемыми для решения задач при принятии оптимальных решений;
- формирование практических навыков использования компьютерных технологий при решении задач принятия решений.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Осуществляет выбор математического метода для решения сформулированной задачи профессиональной деятельности	<b>знает</b> теоретические основы предметной области, математические модели и алгоритмы решения задач <b>умеет</b> использовать математические методы и модели для решения задач принятия решений <b>владеет</b> математическими методами решения задач принятия решений и анализа их эффективности с использованием современных информационных технологий
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.2 Адаптирует математический метод для разработки алгоритма решения прикладной задачи	<b>знает</b> математический аппарат применительно к исследуемым моделям принятия решений <b>умеет</b> выбирать адекватные математические модели и инструментальные средства их решения <b>владеет</b> системным подходом и математическими методами в формализации решения прикладных задач; навыками выявления сопоставимых альтернатив; навыками поиска решений

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.37 основной профессиональной образовательной программы 01.03.02 Прикладная математика и информатика и относится к обязательной части учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Численные методы	ОПК-2.1, ОПК-2.2
2	Компьютерное моделирование в среде MatLab	ОПК-2.3, ОПК-1.2
3	Информационные технологии	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.6

Численные методы

уметь: применять численные методы решения основных математических задач, уравнений и систем уравнений.

Компьютерное моделирование в среде MatLab

уметь: использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.

Информационные технологии

уметь: использовать информационные технологии при решении различного класса задач

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Проектная практика	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2, ПК-3.2, ПК-4.3, ПК(Ц)-1.4
2	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-3.5, УК-3.6, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-6.4, УК-6.5, УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-9.4, УК-9.5, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр	
			6	7
<b>Контактная работа</b>	96		32	64
Практические занятия (Пр)	96	0	32	64
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,5			1,5
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	1			1
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,25			0,25
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25			0,25
<b>Часы на контроль</b>	30,75		4	26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	123,75		72	51,75
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>				
<b>часы:</b>	252		108	144
<b>зачетные единицы:</b>	7		3	4

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Тематический план дисциплины (модуля)**

№	Разделы дисциплины	Семестр	Контактная работа (по учебным занятиям), час.						СР	Всего, час.	Код индикатора достижения компетенции
			лекции		ПЗ		ЛР				
			всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку	всего	из них на практическую подготовку			
1.	1 раздел. Методы и технологии оптимизации в задачах принятия решений										
1.1.	Принятие решений на основе прогнозирования	6			14				36	50	ОПК-2.1, ОПК-2.2
1.2.	Однокритериальные задачи принятия решений	6			18				36	54	ОПК-2.1, ОПК-2.2
2.	2 раздел. Контроль										
2.1.	Зачет	6								4	ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.	3 раздел. Методы и технологии принятия решений в условиях неопределенности, риска и конфликта										
3.1.	Многокритериальные задачи принятия решений	7			20				15	35	ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.2.	Финансовый анализ решений	7			10				9	19	ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.3.	Модели и методы анализа конфликтных ситуаций	7			10				8	18	ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.4.	Принятие решений в условиях неопределенности	7			8				6	14	ОПК-2.1, ОПК-2.2
3.5.	Групповой выбор и системы поддержки принятия решений	7			16				13,75	29,75	ОПК-2.1, ОПК-2.2
4.	4 раздел. Иная контактная работа										
4.1.	Иная контактная работа	7								1,25	ОПК-2.1, ОПК-2.2
5.	5 раздел. Контроль										
5.1.	Экзамен	7								27	ОПК-2.1, ОПК-2.2

**5.1. Практические занятия**

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Принятие решений на основе	Причинно-следственные модели в принятии решений Решение задач на основе корреляционно-регрессионного метода

	прогнозирования	анализа
1	Принятие решений на основе прогнозирования	Прогнозирование на основе анализа временных рядов Структура ряда динамики. Методы выделения тренда. Разложение ряда на компоненты: построение аддитивной и мультипликативной модели временного ряда.
2	Однокритериальные задачи принятия решений	Модели и технологии решения однокритериальных задач принятия решений Решение задач: логического выбора, оптимизации инвестиций в проекты, определения объемов производства, дисбаланса, составления скользящих графиков, оптимизации инвестиций в проекты, определения объемов производства.
4	Многокритериальные задачи принятия решений	Методы и технологии решения многокритериальных задач принятия решений Решение задач принятия решений на основе метода главного критерия. Использование метода свертки и метода смещенного идеала в принятии решений. Метод последовательных уступок в задачах многокритериальной оптимизации. Принятие решений на основе метода анализа иерархий
5	Финансовый анализ решений	Решение задач финансового анализа решений на ЭВМ Основы теории риска. Принятие решений на основе критериев среднего значения «выигрыша» и минимума дисперсии. Принятие решений на основе финансовой ренты и дисконтирования. Понятие денежного потока инвестиционного проекта. Принятие решений в условиях риска - портфель инвестиций с дисконтированием и рисками. Методы оценки рисков инвестиционных проектов. Метод Монте-Карло оценки рисков инвестиционного проекта.
6	Модели и методы анализа конфликтных ситуаций	Модели и методы анализа конфликтных ситуаций. Задачи теории игр в принятии решений Понятие конфликта. Теория игр как инструментальной поддержки принятия решений. Понятие об игровых моделях. Платежная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Решение игр в чистых стратегиях. Решение игр в смешанных стратегиях. Геометрическая интерпретация игры 2х2. Игровые модели сотрудничества и конкуренции.
7	Принятие решений в условиях неопределенности	Методы принятия решений на основе критериев Лапласа, Вальда, Гурвица и Сэвиджа Виды неопределенности задачи принятия решения. Классификация задач принятия решений в условиях неопределенности. Физическая неопределенность состояний внешней среды. Критерии Лапласа, Вальда, максиминный, Сэвиджа, Гурвица
8	Групповой выбор и системы поддержки принятия решений	Задачи и методы экспертного оценивания Роль экспертных оценок. Незаменимость экспертных оценок. Методы получения и обработки экспертных оценок. Методы подбора экспертов и их классификация. Согласованность экспертов и адекватность моделей.
8	Групповой выбор и системы поддержки принятия решений	Системы поддержки принятия решений Определение и особенности систем поддержки принятия решений (СППР). Классификация СППР. Характеристика и сравнительный анализ различных СППР. Экспертная система поддержки принятия решений (ЭСППР).
8	Групповой выбор и системы поддержки принятия решений	Задачи и методы экспертного оценивания Задача оценки компетентности экспертов. Модифицированный метод анализа иерархий для расчета коэффициентов компетентности

		экспертов. Показатели согласованности мнений экспертов для количественной оценки степени совпадений мнений двух или более экспертов по поводу одного или более объектов экспертизы. Методы «Дельфи», мозгового штурма, коллаборативные игры, фокус-группы, наблюдение, опрос, извлеченные уроки, диаграмма «Исикавы».
--	--	---

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Принятие решений на основе прогнозирования	Причинно-следственные модели Решение задач на основе корреляционно-регрессионного метода анализа
1	Принятие решений на основе прогнозирования	Модели временных рядов Решение задач выделения тренда различными методиками. Разложение ряда на компоненты.
2	Однокритериальные задачи принятия решений	Решение однокритериальных задач принятия решений Решение задач: логического выбора, оптимизации инвестиций в проекты, определения объемов производства, дисбаланса, составления скользящих графиков.
4	Многокритериальные задачи принятия решений	Решение задач принятия решений на основе многокритериальной оптимизации Закрепление принятия решений на основе методов многокритериальной оптимизации
5	Финансовый анализ решений	Методы и технологии финансового анализа решений Принятие решений на основе критериев среднего значения «выигрыша» и минимума дисперсии. Принятие решений на основе финансовой ренты и дисконтирования. Понятие денежного потока инвестиционного проекта. Принятие решений в условиях риска - портфель инвестиций с дисконтированием и рисками.
6	Модели и методы анализа конфликтных ситуаций	Решение матричных игр Решение игр с седловой точкой. Решение игр без седловой точки
7	Принятие решений в условиях неопределенности	Принятие решений в условиях неопределенности Решение задач на основе критериев Лапласа, Вальда, Гурвица и Сэвиджа
8	Групповой выбор и системы поддержки принятия решений	Задачи и методы экспертного оценивания Задача оценки компетентности экспертов. Модифицированный метод анализа иерархий для расчета коэффициентов компетентности экспертов. Показатели согласованности мнений экспертов для количественной оценки степени совпадений мнений двух или более экспертов по поводу одного или более объектов экспертизы. Методы «Дельфи», мозгового штурма, коллаборативные игры, фокус-группы, наблюдение, опрос, извлеченные уроки, диаграмма «Исикавы».
8	Групповой выбор и системы поддержки принятия решений	Системы поддержки принятия решений Определение и особенности систем поддержки принятия решений (СППР). Классификация СППР. Характеристика и сравнительный анализ различных СППР. Экспертная система поддержки принятия решений (ЭСППР).

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и лабораторных занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к зачету и экзамену.

Залогом успешного освоения дисциплины является обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На лабораторных занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется при выполнении заданий.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к лекционным занятиям студенту необходимо:

- ознакомиться с соответствующей темой занятия;
- осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- изучить рекомендуемую рабочей программой литературу по данной теме.

При подготовке к лабораторным занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить лабораторные задания в рамках изучаемой темы;
- ответить на контрольные вопросы по теме, используя материалы ФОС, либо групповые индивидуальные задания, подготовленные преподавателем;
- подготовиться к проверочной работе, предусмотренной в контрольных точках;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет и экзамен, которые проводятся по расписанию. Форма проведения занятия может быть устная, письменная и в электронном виде. Студенты, не прошедшие аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Принятие решений на основе прогнозирования	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Выполнение лабораторных работ Устный опрос
2	Однокритериальные задачи принятия решений	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Выполнение лабораторных работ Устный опрос
3	Зачет	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос



4	Многокритериальные задачи принятия решений	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Выполнение лабораторных работ Устный опрос студентов
5	Финансовый анализ решений	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Выполнение лабораторных работ Устный опрос
6	Модели и методы анализа конфликтных ситуаций	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Выполнение лабораторных работ Устный опрос
7	Принятие решений в условиях неопределенности	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Выполнение лабораторных работ Устный опрос
8	Групповой выбор и системы поддержки принятия решений	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Выполнение лабораторных работ Устный опрос
9	Иная контактная работа	ОПК-2.1, ОПК-2.2	
10	Экзамен	ОПК-2.1, ОПК-2.2	Устный опрос

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые вопросы:

1. Охарактеризуйте основные проблемы, классы задач многокритериальной оптимизации.
2. Дайте понятие Парето-оптимальным решениям.
3. В чем сущность метода свертки критерия.
4. Охарактеризуйте метод последовательных уступок.
5. Охарактеризуйте метод главного критерия.
6. Охарактеризуйте метод смещенного критерия.

Типовые контрольные задания и иные материалы текущего контроля успеваемости размещены по адресу ЭИОС Moodle

<https://moodle.srbgasu.ru/> Кафедры / Информационные системы и технологии / Основы компьютерных технологий в принятии решений

Задание 1

1. Построить уравнение регрессии для разных моделей с использованием стандартных пакетов прикладных программ
3. Выполнить прогноз для указанных в варианте периодов с использованием выбранных двух наиболее адекватных моделей. Сделать выводы. Оформить отчет по работе.
4. На основе данных о прибыли компании за последние четыре года постройте мультипликативную модель ряда с использованием стандартных пакетов прикладных программ. Определите ее компоненты. Сделайте прогноз на 3 квартала вперед.
5. Исследуйте ряд динамики разными методами, сделайте прогнозы с 2017 до 2020 года, сравните с реальными данными. Сделайте выводы. Оформите отчет по работе.

Задание 2

Решите задачу с использованием стандартных пакетов прикладных программ

Примеры задач

Задача 1. Оптимизация объемов производства изделий

Изделия четырех типов проходят последовательную обработку на двух станках. Время обработки одного изделия каждого типа на каждом из станков приведено в табл. Затраты на производство одного изделия каждого типа определяются как величины, прямо пропорциональные времени использования станков (в машино-часах). Стоимость машино-часа составляет \$10 для

станка 1 и \$15 для станка 2. Допустимое время использования станков для обработки изделий всех типов ограничено следующими значениями: 500 машино-часов для станка 1 и 380 машиночасов для станка 2. Цены изделий типов 1, 2, 3, и 4 равны соответственно \$65, \$70, \$55 и \$45. Найдите оптимальные объемы производства изделий, исходя из условия максимизации суммарной чистой прибыли. Выполните анализ устойчивости

найденного решения.

Задача 2. Распределение капиталовложений

В таблице приведены характеристики пяти проектов, конкурирующих за получение инвестиционных фондов компании. Табл.15 показывает, какие деньги будут получены на рубль инвестиций. Например, проект А связан с инвестициями, которые можно сделать в начале первого года на два следующих. Причем в конце второго года можно возратить 0,3 руб. на каждый рубль, вложенный в начале первого года. Аналогично, в конце третьего года можно получить еще 1 руб. на рубль вложений в начале первого года.

Максимальная сумма, которая может быть вложена в проект А, составляет 500 млн. руб. По другим проектам объем вложений не ограничен. Проект В аналогичен проекту А, но вложения можно сделать только в начале второго года, а выплаты по процентам – в конце третьего и четвертого года. Деньги, полученные в результате инвестиций, можно реинвестировать в соответствии с таблицей. В дополнение к этому компания может получить по 6% годовых за краткосрочный (на год) вклад денег, которые не были инвестированы в проекты в текущем году. У компании имеется 1 млрд. руб. для инвестиций. Она хочет максимизировать сумму денег, получаемых к четвертому году инвестиционного процесса. Какова эта сумма и инвестиционная стратегия?

Задание 3

Решите задачу с использованием стандартных пакетов прикладных программ

Примеры задач

1. Многокритериальная линейная оптимизация методом последовательных уступок. Уступка по первому критерию составляет 7 % от его оптимального значения в вариантах заданий, где она не указана в явном виде.

2. Пусть имеется множество альтернатив  $X$  и критериев  $F$ . Необходимо выделить множество Парето.

3. Молодая семья, нуждающаяся в квартире, испытывает недостаток денежных средств для решения жилищной проблемы. Учитывая молодой возраст и перспективы хорошего заработка, супруги поставили цель – взять деньги в кредит. В качестве источника финансирования необходимо выбрать банк, предоставляющий наиболее выгодный ипотечный кредит. Решить задачу методом смещенного идеала и методом аддитивной свертки критериев.

Задание 4

Решите задачу с использованием стандартных пакетов прикладных программ

Примеры задач

1. Фермер может засеять поле четырьмя сортами пшеницы. Затраты на все семена, а также на обработку почвы одинаковы. Год может быть засушливым, нормальным и дождливым. Известны урожайности культур в зависимости от погоды и

цена центнера для каждого сорта (см. табл.). Составить матрицу выигрышей фермера. Дать рекомендации фермеру согласно критериям Лапласа, Вальда, Гурвица ( $p=1/2$ ), Сэвиджа. Из наблюдений за погодой в течении 100 лет известно, что 50 лет была

нормальная погода, засушливыми были 20 лет, а дождливыми – 30 лет. Основываясь на этих данных дать рекомендации на основе максимума ожидаемой полезности. Сделать общие выводы.

2. Предприниматель выбирает материал напольного покрытия для помещения, сдаваемого в аренду. Помещение может использоваться как офис, магазин или склад. Известны совокупные затраты на установку напольного покрытия (покупка,

транспортировка, монтаж) и его дальнейшее использование (уход, ремонт) в зависимости от условий эксплуатации (данные в таблице). Составить матрицу выигрышей предпринимателя. Дать рекомендации по

критериям Лапласа, Вальда, Гурвица ( $p=1/3$ ), Сэвиджа. По имеющимся предварительным договоренностям шансы сдать помещение под офис оцениваются как 6 к 10, под магазин – 3 к 10, под склад – 1 к 10. Дать

рекомендации по критерию максимума ожидаемой полезности. Сделать общие выводы.

задание 5

Автоматизировать методы принятия решений с использованием стратегических игр

задание 6

Автоматизировать методы принятия решений в условиях неопределенности

задание 7

Автоматизировать средствами, отличными от электронных таблиц один из экспертных методов

Задание 8

Решите задачу с использованием стандартных пакетов прикладных программ

Примеры задач

1. По депозитному вкладу 20000 руб. начисляется 5,4% годовых. Какая сумма будет на счете через 6 лет, если начисление процентов происходит один раз в квартал?

2. Определите, через сколько лет вклад размером 500 тысяч рублей достигнет величины 1 млн. рублей при ставке 35,18% годовых и начислении процентов один раз в месяц.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

Оценка «отлично» (зачтено)	знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий
-------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные вопросы к зачету:

1. Постановка задачи принятия решения. Понятие цели, альтернатив, критериев, предпочтений, последствий принятия решения.
2. Понятие и этапы процесса принятия решения. Типы неопределенностей в процессе принятия решения.
3. Понятие и этапы процесса принятия решения. Типы неопределенностей в условиях принятия решения и в последствиях принятия решения.
4. Понятие и этапы процесса принятия решения. Типы неопределенностей в последствиях принятия решения.
5. Характеристики задач принятия решений. Содержание и формы задач.
6. Моделирование проблемных ситуаций в процессе принятия решения.
7. Виды принципов согласования оценок альтернатив. Принцип большинства для согласования оценок альтернатив.
8. Принцип Парето для согласования оценок альтернатив.
9. Принцип Байеса для согласования оценок альтернатив.
10. Понятие взаимосвязи между признаками. Понятие и измерение тесноты зависимости признаков, непараметрические методы измерения тесноты зависимости.
11. Понятие ряда динамики, составляющие рядов динамики. Типы временных рядов.
12. Методы выделения тренда временного ряда.
13. Понятие интерполяции и экстраполяции временных данных.
14. Разложение временного ряда на компоненты. Принцип построения аддитивной и мультипликативной модели временного ряда.
15. Однокритериальная оптимизация, классы задач: задачи логического выбора.
16. Однокритериальная оптимизация, классы задач: задачи оптимизации инвестиций в проекты.
17. Однокритериальная оптимизация, классы задач: задачи определения объемов производства.
18. Однокритериальная оптимизация, классы задач: задачи составления скользящих графиков.
19. Многокритериальная оптимизация: метод смещенного критерия.
20. Многокритериальная оптимизация: основные проблемы, классы задач.
21. Многокритериальная оптимизация: Парето-оптимальные решения.
22. Многокритериальная оптимизация: метод свертки критерия.
23. Многокритериальная оптимизация: метод последовательных уступок.
24. Многокритериальная оптимизация: метод главного критерия.

Примерные вопросы к экзамену:

1. Принятие решений на основе критериев среднего значения «выигрыша» и минимума дисперсии.
2. Принятие решений на основе дисконтирования.
3. Понятие денежного потока инвестиционного проекта.
4. Принятие решений в условиях риска - портфель инвестиций с дисконтированием и рисками.
5. Применение теории игр в принятии решений. Решение игр в чистых стратегиях.
6. Применение теории игр в принятии решений. Решение игр в смешанных стратегиях.
9. Применение теории игр в принятии решений. Игровые модели сотрудничества и конкуренции.
10. Применение теории игр в принятии решений. Решение игр с седловой точкой.
11. Применение теории игр в принятии решений. Решение игр без седловой точки.
12. Сущность и область применения метода анализа иерархий.
13. Классификация решения задач в условиях неопределенности. Физическая неопределенность состояний внешней среды.
14. Принципы пессимизма и оптимизма для согласования оценок альтернатив.
15. Принцип Гурвица для согласования оценок альтернатив.
16. Принцип Севиджа для согласования оценок альтернатив.

17. Принцип Лапласа для согласования оценок альтернатив.
18. Принцип антагонистического игрока для согласования оценок альтернатив.
19. Понятие и основные характеристики системы поддержки принятия решений (СППР).
20. Понятие и классификация систем поддержки принятия решений (СППР).
21. Обзор существующих систем поддержки принятия решений (СППР).
22. Области применения экспертных оценок. Основные этапы проведения исследования с помощью экспертных оценок.
23. Согласованность мнений двух экспертов.
24. Согласованность мнений более, чем двух экспертов.
25. Групповые решения: Правило Борда, большинства, медиана Кемени и др.
26. Определение компетентности экспертов.
27. Метод «Дельфи» и метод мозгового штурма при генерации групповых решений
28. Понятие риска, показатели риска, шкалы риска
29. Показатели эффективности инвестиционных проектов.
30. Методы оценки рисков инвестиционного проекта
31. Метод Монте-Карло оценки рисков инвестиционного проекта

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные практические задания:

Задача 1. Оценить эффективность инвестиций размером 200 млн. рублей, если ожидаемые доходы за первые пять месяцев соответственно равны: 20, 40, 60, 80 и 100 млн. рублей при годовой ставке 13%.

При помощи инструмента Подбор параметра определить значение аргумента Ставка для эффективности 78,3.

При помощи инструмента Таблица подстановки проанализировать эффективность инвестиций для разных ставок (13%, 13,5%, 14%, 14,5%, 15%) и разных значений инвестиций (170, 200, 230, 260 и 290 млн. рублей). Представить графически влияние процентной ставки на эффективность инвестиций при заданной величине инвестиций.

Задача 2. Инвестиции в проект к концу первого года его реализации составят 10 000 руб. В последующие три года ожидаются годовые доходы по проекту: 3 000 руб., 4 200 руб., 6 800 руб.. Издержки привлечения капитала 10%. Рассчитать чистую текущую стоимость проекта.

Задача 3. 1 июля 2003 года была сделана инвестиция в проект в размере 10 000 тыс. руб. В результате реализации проекта ожидается получение прибыли: 15 сентября 2003 г. – 2750 тыс. руб., 1 ноября 2003 г. – 4260 тыс. руб. и 1 января 2004 г. – 5250 тыс. руб. Норма дисконтирования 9%. Определите чистую текущую стоимость инвестиции на 1 июля 2003 года и 1 июля 2002 года.

Задача 4. Найти наилучшую стратегию по критерию Гурвица (коэфф. пессимизма – 0,65) для заданной платежной матрицы игры с природой

П1 П2 П3 П4 П5

A1 1 7 3 9 15

A2 2 4 18 2 6

A3 4 3 1 8 5

A4 12 1 3 18 19

A5 1 3 4 2 1

Задача 5. Найти наилучшую стратегию по критерию Севиджа (коэфф. пессимизма – 0,55) для заданной платежной матрицы игры с природой

П1 П2 П3 П4 П5

A1 1 6 3 8 13

A2 3 6 14 5 6

A3 4 3 1 7 5

A4 11 1 2 14 17

A5 1 4 5 2 1

Задача 6. Изделия четырех типов проходят последовательную обработку на двух станках. Время обработки одного изделия каждого типа на каждом из станков приведено в таблице.

Время обработки одного изделия (ч)

Станок Тип1 Тип 2 Тип 2 Тип 4

1 2 3 4 2

2 3 2 1 2

Затраты на производство одного изделия каждого типа определяются как величины, прямо пропорциональные времени использования станков (в машино-часах). Стоимость машино-часа составляет \$10 для станка 1 и \$15 для станка 2. Допустимое время использования станков для обработки изделий всех типов ограничено следующими значениями: 500 машино-часов для станка 1 и 380 машино-часов для станка 2. Цены изделий типов 1, 2, 3, и 4 равны соответственно \$65, \$70, \$55 и \$45. Найдите оптимальные объемы производства изделий, исходя из условия максимизации суммарной чистой прибыли.

Задача 7. В разные дни недели магазину требуется различное количество рабочих, занятых на полную ставку. Число рабочих, требуемых в каждый день недели, приведено в таблице.

Понедельник 15

Вторник 13

Среда 13

Четверг 15

Пятница 19

Суббота 14

Воскресенье 9

Практика магазина заключается в том, что каждый работающий на ставку (ставочник) работает 5 дней и имеет 2 свободных дня каждую неделю (2 дня подряд). Например, ставочник, работающий с понедельника по пятницу, имеет субботу и воскресенье свободными.

Зарплата рабочего составляет долл. 10 в день, лишние рабочие приносят убытки. Составьте скользящий график работы в магазине, минимизирующий убытки от лишних рабочих.

Управляющий рассматривает возможность использования полставочников, работающих по 3 дня в неделю и получающих долл.6 в день. При какой организации работ такая возможность сократит убытки от лишних рабочих?

Задача 8. 500 тыс. руб. можно инвестировать на протяжении шести месяцев в 4 проекта на условиях, приведенных в таблице. Ожидаемые значения процента инфляции по месяцам приведены в таблице.

Проект Месяцы, в начале которых возможны инвестиции Длительность

Процент

прибыли

A 1,2,3,4,5,6 1 1,5

B 1,3,5 2 3,5

C 1,4 3 6,0

D 1 6 11,0

Найти стратегию инвестиций, определяющую максимальную прибыль к концу третьего, четвертого и шестого месяца с учетом инфляции. Оправдано ли продолжение инвестиционного процесса после третьего месяца? После четвертого месяца

Задание к курсовой работе

Провести исследование двух инвестиционных проектов. Обосновать выбор наилучшего для инвестирования проекта.

Исходные данные о каждом инвестиционном проекте приведены в таблицах в Приложении Б, варианты проектов приведены в таблице в приложении А. Срок проектов составляет 4 года.

Для каждого инвестиционного проекта рассчитать:

1) значения критериев NPV, IRR, MIRR, PI при ожидаемых значениях ключевых параметров (использовать в расчетах математическое ожидание соответствующего случайного параметра);

2) провести анализ чувствительности критериев эффективности NPV, IRR, MIRR, PI к двум (по выбору студента) параметрам проектов: рассчитать значения критериев, используя не менее 5 значений параметра; построить графики зависимости критериев эффективности от изменяющихся параметров и определить чувствительность критерия эффективности к изменению этих параметров в точке соответствующей ожидаемому значению параметра  $\pm 5\%$  с помощью коэффициента эластичности.

3) провести исследование рисков методом Монте-Карло, для этого: предложить математическую модель проекта; осуществить генерацию основных параметров, согласно заданным законам распределения, используя стандартное программное обеспечение; рассчитать вектор выходных параметров; провести количественный и графический анализ полученных результатов;

4) дать экономическую интерпретацию результатов и сформулировать рекомендации.

5) сделать выводы об эффективности проекта и рисках

Провести сравнение инвестиционных проектов на основе количественных оценок и графическим методом

Обосновать выбор наиболее эффективного проекта с учетом рисков

Задание часть 2

Разработать программное средство по выбранной теме для решения задач принятия решений

Оформить отчет, подготовить презентацию и доклад

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Общая тема курсовой работы Разработка и применение IT-инструментария принятия решений

Тематика задания к курсовой работе (часть 1)

Реализация методов оценки эффективности инвестиционных проектов в условиях риска (по вариантам).

Тематика заданий к курсовой работе (часть 2)

Тема 1. Принятие решений в условиях неопределенности и риска.

Тема 2. Игры с экспериментом (статистические игры).

Тема 3. Многокритериальные методы принятия решений методом уступок.

Тема 4. Многокритериальные методы принятия решений методом ранжирования критериев.

Тема 5. Многокритериальные методы принятия решений методом сведения к задачам однокритериальной оптимизации.

Тема 6 Многокритериальные методы принятия решений методом ... (указать метод)

Тема 7. Методы принятия решений на основе задач однокритериальной оптимизации методом ... (указать метод)

Тема 8. Симплекс-метод в задачах принятия оптимальных решений

Тема 9. Методы решения задачи о назначениях в моделях принятия решений

Тема 10. Методы решения транспортной задачи в моделях принятия решений

Тема 11. Методы решения задач условной оптимизации в моделях принятия решений с использованием метода ... (указать метод)

Тема 12. Методы решения задач условной оптимизации в моделях принятия решений с использованием метода штрафных функций

Тема 13. Реализация метода ... (указать метод) экспертного оценивания и оценки согласованности мнений экспертов

Тема 14. Модели финансового анализа в задачах принятия решений.

Тема 15. Модели линейного программирования в принятии решений

Тема 16. Модели нелинейного программирования в принятии решений

Тема 17. Стохастические модели принятия решений

Тема 18. Технологии принятия решений в сфере управления запасами

Тема 19. Технологии принятия решений в сфере массового обслуживания



Тема 20. Принятие решений с помощью дискретных цепей Маркова

Тема 21. Применение инструментария стратегических игр в моделях принятия решений

Тема 22. Интерактивные методы многокритериальной оптимизации в задачах принятия решений

Тема 22. Методы ранжирования критериев многокритериальной оптимизации в задачах принятия решений

Тема 23. Методы на основе функции полезности в задачах принятия решений

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена.

Зачет проводится в форме собеседования. Экзамен проводится в устной форме.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций.

Практическое задание выполняется на компьютере с дальнейшей устной защитой. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 40 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

<p>знания</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p>
<p>умения</p>	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.	Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.	Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.
-------------------	--	---	---	--

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Пиявский С. А., Принятие решений, Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49894.html">http://www.iprbookshop.ru/49894.html</a>
2	Орлов А. И., Эконометрика, Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52168.html">http://www.iprbookshop.ru/52168.html</a>
3	Баллод Б. А., Елизарова Н. Н., Методы и алгоритмы принятия решений в экономике, Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/213074">https://e.lanbook.com/book/213074</a>
4	Болотова Л. С., Волкова В. Н., Болотов Э. С., Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1, Москва: Юрайт, 2023	<a href="https://urait.ru/bcode/512250">https://urait.ru/bcode/512250</a>
5	Болотова Л. С., Волкова В. Н., Болотов Э. С., Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2, Москва: Юрайт, 2023	<a href="https://urait.ru/bcode/513142">https://urait.ru/bcode/513142</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		

1	Граецкая О. В., Чусова Ю. С., Информационные технологии поддержки принятия решений, Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/95779.html">http://www.iprbookshop.ru/95779.html</a>
2	Горелик В. А., Теория принятия решений, Москва: Московский педагогический государственный университет, 2016	<a href="https://www.iprbookshop.ru/72518.html">https://www.iprbookshop.ru/72518.html</a>
3	Брусенцев А. Г., Петрашев В. И., Рязанов Ю. Д., Исследование операций и теория игр, Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/49709.html">http://www.iprbookshop.ru/49709.html</a>
4	Кораблин М. А., Информатика поиска управленческих решений, Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009	<a href="http://www.iprbookshop.ru/8648.html">http://www.iprbookshop.ru/8648.html</a>
1	Юдин В. С., Методические указания и контрольные задания по дисциплине Теория принятия решений, Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/61765.html">http://www.iprbookshop.ru/61765.html</a>
2	Сафонова Л. А., Смоловик Г. Н., Методы и инструменты принятия решений, Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2012	<a href="http://www.iprbookshop.ru/54768.html">http://www.iprbookshop.ru/54768.html</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Периодические издания СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Periodicheskie_izdaniya/</a>
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Universitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Аналитический портал по экономическим дисциплинам	<a href="http://www.economicus.ru">www.economicus.ru</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
Microsoft Windows 10 Pro	Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г
Matlab версия R2019a	Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025

Gretl версия 2019c	Свободно распространяемое
Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
Python версия 3.7.6386.10	Свободно распространяемое
R версия 3.4.4	Свободно распространяемое
LibreOffice	Свободно распространяемое
PyCharm Community	Свободно распространяемое
Microsoft Visual Studio Community Edition	Свободно распространяемое

#### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
73. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска маркерная белая эмалевая, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
73. Компьютерный класс	Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.
73. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска маркерная белая эмалевая, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет.
73. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.