

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления
проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«15» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление рисками, системный анализ и моделирование»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	20.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Природообустройство и водопользование
Наименование направленности	Урбоэкология и инженерная защита территорий и сооружений
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023г.


Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

<u> </u> ДОЦ., К.Т.Н. (должность, уч. степень, звание)	 <u> </u> 15.06.2023 (подпись, дата)	<u> </u> И.В. Мателенок (инициалы, фамилия)
---	---	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 5
«15» июня 2023 г, протокол № 01-06/2023


Заведующий кафедрой № 5

<u> </u> Д.Т.Н., доц. (уч. степень, звание)	 <u> </u> 15.06.2023 (подпись, дата)	<u> </u> Е.А. Фролова (инициалы, фамилия)
--	---	--

Ответственный за ОП ВО 20.04.02(01)

<u> </u> проф., д.т.н., доц. (должность, уч. степень, звание)	 <u> </u> 15.06.2023 (подпись, дата)	<u> </u> Н.А. Жильникова (инициалы, фамилия)
--	---	---

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

<u> </u> доц., к.ф.-м.н. (должность, уч. степень, звание)	 <u> </u> 15.06.2023 (подпись, дата)	<u> </u> Ю.А. Новикова (инициалы, фамилия)
--	---	---

Аннотация

Дисциплина «Управление рисками, системный анализ и моделирование» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» направленности «Урбоэкология и инженерная защита территорий и сооружений». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

ПК-5 «Способен обеспечивать соответствие качества проектов природообустройства и водопользования международным и государственным нормам и стандартам и управлять отдельными направлениями работ по созданию систем обеспечения водой надлежащего качества»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с использованием теории принятия решений, методов системного анализа и управления рисками для обеспечения безопасности объектов в техносфере.

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

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 «Управление рисками, системный анализ и моделирование» является формирование компетенций магистрантов направления 20.04.02 в области системного анализа, принятия решений и управления рисками, а также приобретение магистрантами навыков моделирования систем, существующих в биосфере и техносфере.

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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; воспринимать, анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; вырабатывать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен обеспечивать соответствие качества проектов природообустройства и водопользования международным и государственным нормам и стандартам и управлять отдельными направлениями работ по созданию систем обеспечения водой надлежащего качества	ПК-5.3.1 знать природоохранное национальное и международное законодательство, нормативную техническую документацию, стандарты, технические условия, положения и инструкции в области профессиональной деятельности ПК-5.3.2 знать методы моделирования вариантов решения задач по созданию систем обеспечения водой надлежащего качества ПК-5.У.2 уметь систематизировать информацию по процессу создания систем водопользования ПК-5.В.2 владеть навыками моделирования вариантов решения задач по созданию систем водопользования

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при подготовке по программам бакалавриата.

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

- «Управление качеством сложных систем»,
- «Научно-технический семинар»,
- «Управление проектированием водохозяйственных систем».

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
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	25	25
Аудиторные занятия, всего час.	85	85
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	23	23
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Основы теории систем Тема 1.1. Системный подход. Сложные системы, их состав, структура и особенности описания. Тема 1.2. Функционирование систем. Управление системами.	8	2	8	0	5

Раздел 2. Управление рисками и принятие решений в условиях неопределенности и недостатка информации Тема 2.1. Неопределенность и риск. Структура и виды рисков. Тема 2.2. Сбор и предварительная обработка данных для анализа. Анализ и прогнозирование риска. Организация и стратегии управления рисками. Алгоритмы и методы определения рисков. Тема 2.3. Особенности принятия решений в управлении рисками	10	7	2	0	7
Раздел 3. Введение в моделирование природно-технических систем Тема 3.1. Модели систем, их классификация и сферы применения Тема 3.2. Моделирование в области природообустройства и водопользования	8	4	12	0	6
Раздел 4. Особенности создания моделей на основе геопространственных данных Тема 3.1. Данные наземного и авиационного дистанционного зондирования как основа для трехмерных прецизионных моделей Тема 3.2. Методы и инструменты моделирования по данным лазерного сканирования Тема 3.3. Методы и инструменты моделирования по данным съемки с воздушных судов	8	4	12		5
Итого в семестре:	34	17	34		23
Итого	34	17	34	0	23

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	<u>Основы теории систем</u> Тема 1.1. Системный подход. Сложные системы, их состав, структура и особенности описания. (Сложные системы и особенности их описания. Аксиоматика системного подхода. Состав, свойства и структура системы.) Тема 1.2. Функционирование систем. Управление системами. (Функционирование системы. Показатели функционирования системы. Самоорганизация систем. Управление системами. Управляющие воздействия. Прямые и обратные связи в системах. Положительные и отрицательные обратные связи.)
2	<u>Управление рисками и принятие решений в условиях</u>

	<p><u>неопределенности и недостатка информации</u></p> <p>Тема 2.1. Неопределенность и риск. Структура и виды рисков (Понятия неопределенности и риска, их показатели. Концепции риска. Структура рисков. Рискообразующие факторы. Индивидуальный риск. Технический риск. Экологический риск).</p> <p>Тема 2.2. Сбор и предварительная обработка данных для анализа. Анализ и прогнозирование риска. Организация и стратегии управления рисками. Алгоритмы и методы определения рисков. (Особенности сбора информации для целей принятия решений. Предварительная обработка данных. Работа с пропусками. Анализ риска. Прогнозирование риска. Организация и стратегии управления рисками. Модели и методы определения рисков. Критерии оптимизации рисков. Механизмы управления рисками. Алгоритмы).</p> <p>Тема 2.3. Особенности принятия решений в управлении рисками (Принятие решений об управлении рисками. Схемы принятия решений. Экономическая эффективность систем мониторинга и очистки. Метод предотвращенного ущерба. Оптимизация и техническая поддержка управленческих решений. Принятие решений при использовании субъективных мнений экспертов).</p>
3	<p><u>Введение в моделирование природно-технических систем</u></p> <p>Тема 3.1. Модели систем, их классификация и сферы применения (Формализованное представление систем. Модели систем и их классификации. Аналитические модели. Имитационные модели. Имитационные исследования).</p> <p>Тема 3.2. Моделирование в области природообустройства и водопользования (Модели локальных, региональных и глобальных природно-технических систем. Аппаратное и программное обеспечение для моделирования и построения систем. Использование языков R и Python для решения задач моделирования. Использование геоинформационных систем для моделирования и управления рисками. Архитектура и классификация экспертных систем. Особенности выбора экспертных систем для решения задач природообустройства и водопользования. Особенности экспертных систем и оболочек для их создания: REACTOR, JBoss Drools Guvnor, ЭСПП).</p>
4	<p>Раздел 4. Особенности создания моделей на основе геопространственных данных</p> <p>Тема 3.1. Данные наземного и авиационного дистанционного зондирования как основа для трехмерных прецизионных моделей (Методы дистанционного зондирования и их использование для информационного обеспечения моделирования. Возможности и ограничения групп методов и инструментов. Ключевые задачи, решаемые дистанционными методами в сфере природообустройства и водопользования. Виды и форматы получаемых данных, требования к реализации дальнейшей обработки)</p> <p>Тема 3.2. Методы и инструменты моделирования по данным лазерного сканирования (Виды аппаратуры лазерного сканирования, принципы действия.</p>

	<p>Достоинства и недостатки. Особенности получаемых с помощью лазерного сканирования данных. Применяемые форматы данных (в т.ч. обменные). Используемое программное обеспечение</p> <p>Особенности импорта данных лазерного сканирования. Базовые приемы работы с облаками точек. Подготовка к созданию каркасных и полигональных моделей. Основные подходы к созданию моделей на основе облаков точек)</p> <p>Тема 3.3. Методы и инструменты моделирования по данным съемки с воздушных судов</p> <p>(Виды воздушных судов, используемых для сбора данных о природно-технических системах. Основные классы аппаратуры, служащей для сбора данных. Особенности съемки с БВС. Виды получаемых геопространственных данных, форматы. Программное обеспечения для обработки данных зондирования. Импорт и базовая обработка данных. Интеллектуальный анализ данных зондирования)</p>
--	--

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					
	Исследование обратных связей в природно-технических системах	Выполнение практических заданий	2	0	1
	Применение концепций риска	Решение ситуационных задач	3	0	2
	Использование критериев принятия решений в условиях полной и частичной неопределенности	Решение ситуационных задач	4	4	2
	Исследование функций, используемых для описания процессов в природных и природно-технических системах	Моделирование реальных условий	4	0	3
	Применение данных ДЗЗ в моделировании природно-технических систем	Семинар	4	0	4
Всего			17	4	

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
Семестр 1				
1	Применение морфологической комбинаторики для синтеза решений	4	4	1
2	Использование метода анализа иерархий для выбора оптимальных вариантов построения систем	4	4	1
3	Анализ рисков возникновения аварийных ситуаций в природно-технических системах	2	2	2
4	Решение задач оптимизации при проектировании аппаратуры водоочистки и водоподготовки	4	4	3
5	Знакомство с используемыми в природообустройстве и водопользовании детерминированными моделями	4	4	3
6	Моделирование очага пожара при авариях на объектах нефтедобычи	4	4	3
7	Очистка и коррекция облаков точек	4	4	4
8	Уравнивание облаков точек	4	4	4
9	Создание геометрической модели сооружения по данным зондирования	4	4	4
Всего		34	34	

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)	12	12
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	3	3
Домашнее задание (ДЗ)	5	5
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	3	3
Всего:	23	23

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)
https://znanium.com/catalog/product/1014191	Чемодуров, В. Т. Физическое и математическое моделирование строительных систем : учебное пособие / В.Т. Чемодуров, Э.В. Литвинова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 196 с. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1014191. - ISBN 978-5-16-014993-6. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.	-
https://znanium.com/catalog/document?id=379817	Есипов, Ю. В. Модели и показатели техносферной безопасности : монография / Ю.В. Есипов, Ю.С. Мишенькина, А.И. Черемисин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 154 с.	-
https://znanium.com/catalog/document?id=400980	Бабенышев, С. В. Системный анализ и исследование операций : учебное пособие / С. В. Бабенышев, Е. Н. Матеров. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. - 122 с.	-
https://znanium.com/catalog/document?id=399283	Ветошкин, А. Г. Техногенный риск и безопасность : учебное пособие / А.Г. Ветошкин, К.Р. Таранцева. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 198 с.	-
https://znanium.com/catalog/document?id=399282	Тимофеева, С. С. Оценка техногенных рисков : учебное пособие / С.С. Тимофеева, Е.Л. Хамидуллина. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 208 с.	-
https://znanium.com/catalog/product/2001695	Кузнецов, В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В. А. Кузнецов, А. А. Черепяхин. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2023. — 256 с. - ISBN 978-5-906818-95-9. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке.	-

https://znanium.com/catalog/document?id=398365	Девятков, В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития : монография / В. В. Девятков. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2021. - 445 с.	-
---	---	---

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.123ahp.com	123АНР. my choice, my decision.
https://protect.gost.ru/default.aspx/document1.aspx?control=31&baseC=6&page=3&month=2&year=2020&search=&id=236822	ГОСТ Р 58771-2019 Менеджмент риска. Технологии оценки риска
https://protect.gost.ru/default.aspx/v.aspx?control=7&id=236777	ГОСТ Р ИСО 31000-2019 Менеджмент риска. Принципы и руководство

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
1	Программная среда для статистических расчетов R (лицензия GNU GPL)
2	Программное обеспечение для работы с данными лазерного сканирования CloudCompare (лицензия GNU GPL)

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	Специализированная учебная лаборатория «Межфакультетская лаборатория «Экология и техносферная безопасность» при институте ФПТИ»	14-03
2	Мультимедийная лекционная аудитория	-
3	Компьютерный класс	-

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; Задачи.

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"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение системы. Объясните понятие свойства системы. Перечислите основные свойства системы 2. Назовите принципы таксономии систем 3. Объясните, что такое связи в системах. Перечислите виды связей. Дайте определение элемента системы. Расскажите о структуре системы, ее разновидностях 4. Раскройте понятие системности. Дайте характеристику системного и комплексного подхода. Приведите аксиомы системного подхода 5. Дайте определение системного анализа. Покажите отличительные особенности системного анализа 6. Дайте классификацию проблем по структурированности. Очертите область применения системного анализа 7. Приведите принципы системного анализа, перечень этапов системного анализа 8. Дайте определение функции системы. Поясните, что такое функционирование 9. Дайте определение состояния и процесса, равновесия и устойчивости системы 10. Объясните понятие риска. Перечислите основные свойства риска 11. Расскажите об основных концепциях риска 12. Классифицируйте риски по степени влияния, объекту воздействия и источнику воздействия 13. Расскажите об экологическом риске. Поясните, что такое экологический ущерб 14. Расскажите об особенностях принятия решений при использовании субъективных мнений экспертов 15. Расскажите о подходах к принятию решений на основе анализа геопространственных данных. 16. Приведите примеры программно-аппаратного обеспечение поддержки принятия решений. Поясните, что из себя представляют экспертные системы. Расскажите об архитектуре экспертных систем 	УК-1.3.1

	17. Классифицируйте экспертных систем 18. Приведите особенности выбора экспертных систем для решения задач природообустройства и водопользования 19. Дайте характеристику экспертных систем (примеры) 20. Укажите возможности использования языка и среды программирования R для решения задач принятия решений и управления рисками	
2	1. Выполните анализ качества облака точек, полученного в ходе лазерного сканирования 2. Выполните экспорт данных лазерного сканирования	УК-1.У.1
3	Решите задачу, предложенную преподавателем: 1. Решение задачи оптимизации расхода материала на создание аппарата защиты окружающей среды 2. Симуляция поведения природной системы надорганизменного уровня с помощью детерминированных моделей 3. Моделирование геометрических характеристик очага горения 4. Написание программного кода на языке R для решения задач моделирования 5. Визуализация результатов моделирования.	УК-1.В.1
4	Перечислите стандарты в области анализа и управления рисками	ПК-5.3.1
5	Укажите основные подходы к принятию решений о выборе вариантов обеспечения водой объекта	ПК-5.3.2
6	Создайте каталог данных указанного назначения с помощью R	ПК-5.У.2
7	Получите оптимальный сценарий решения технической/организационной задачи по созданию системы водопользования	ПК-5.В.2

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
	Не предусмотрено	

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру

проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Лекционные занятия предназначены для обеспечения понимания студентами фундаментальных проблем дисциплины, освоения методов научного познания, новейших достижений научной мысли. При обучении в заочной форме лекционные занятия необходимы для закрепления и систематизации знаний, полученных в ходе самостоятельной работы студентов. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Функции лекционных занятий:

- методологическая;
- организационная;
- информационная.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала: лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

Структура лекции:

- Рассмотрение плана лекции;
- Устное изложение материала лекции, сопровождаемое демонстрацией презентационных материалов;
- Дискуссия с участием преподавателя и студентов по ключевым вопросам по теме лекции;

– Подведение итогов лекции и представление рекомендаций для самостоятельного изучения материала.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Практические занятия по дисциплине проводятся в не интерактивной (выполнение практических заданий) и интерактивной форме (семинар, решение ситуационных задач, моделирование реальных условий).

Семинар – один из видов практических занятий, предназначенный для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. Содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы дисциплины.

Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы. Поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

Преподаватель дает студентам конкретные задания по определенной теме в форме проблемно сформулированных вопросов, которые потребуют от них не только поиска литературы, но и выработки своего собственного мнения, которое его обладатель должен суметь аргументировать и защитить. Подготовка к семинару включает в себя поиск, анализ и конспектирование источников, позволяющих подготовиться к докладу, всесторонне рассмотреть проблемы по рассматриваемой теме и сформулировать дополнительные вопросы.

По каждой из проблем заслушиваются доклады, после чего происходит обсуждение рассматриваемых ключевых положений докладов и сделанных выводов. Управляемая дискуссия позволяет даже в случае недостаточной подготовки докладчика рассмотреть вопросы, оставшиеся нераскрытыми. По завершении дискуссии преподаватель подводит итоги семинара, оценивает работу студентов и производит постановку задач на следующее занятие.

Выполнение практических заданий (в том числе расчетных) в группах позволяет развить способность студентов к самостоятельному и коллективному решению исследовательских задач, рассмотреть типовые задачи, с которыми могут столкнуться исследователи при подготовке и реализации проектов.

Требования к проведению практических занятий

Для прохождения курса практических занятий студент должен:

- знакомиться с планом проведения каждого занятия,

- перед каждым занятием изучать теоретический материал, необходимый для выполнения предусмотренных планом заданий, анализировать исследуемые проблемы и готовить вопросы по теме занятия,

- в установленные сроки выполнять индивидуальные практические задания и участвовать в дискуссиях и коллективном решении поставленных задач,

- следовать ходу управляемой дискуссии и указаниям преподавателя.

Задание к выполнению практической работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы практических работ приведены в табл. 5 данной программы.

Отчет о практической работе, если его подготовка предусмотрена в конкретной работе, должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам работы.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты решения задач работы, расчетно-аналитические материалы (при необходимости), листинг кода/скрин экрана (при необходимости).

Раздел «Выводы» должны содержать основные результаты работы.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.3. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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

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

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

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные работы по дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование» выполняются студентами, объединенными в пары. Задание на лабораторную работу выдается преподавателем после проверки первичной теоретической подготовки в форме устного опроса. Первичная теоретическая подготовка к выполнению работы осуществляется путем ознакомления с теоретическим минимумом, изложенным в

разделе «Информационная поддержка» методических указаний (в форме домашнего задания). Подготовка завершается в лаборатории рассмотрением студентами под руководством преподавателя практических аспектов работы программным обеспечением. Далее выполняются необходимые подготовительные действия (включение ПЭВМ, запуск программы или среды для программирования). Все лабораторные работы включают в себя этап моделирования / модельных экспериментов. Процедуры данного этапа осуществляются в лаборатории с помощью специализированных программ или программных сред, установленных на учебные ПК. Первичная обработка данных экспериментов осуществляется в лаборатории, более глубокая обработка и анализ – при подготовке отчетов в рамках внеаудиторной работы студентов. При формировании отчета рекомендуется использовать дополнительные источники, указанные в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. На контрольное мероприятие в виде защиты отчетов отводится время в конце текущего или начале следующего занятия.

Лабораторные работы проводятся в соответствии с приведенным ниже планом.

1. Первичная теоретическая подготовка. Выдача задания.

2. Работа в программной среде/ специализированном программном обеспечении
Сохранение результатов выполнения задания.

3. Подготовка к самостоятельной работе по анализу результатов и оформлению отчета.

- Самостоятельная работа студентов.

4. Контрольное мероприятие.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, протокол выполнения задания, список источников. На титульном листе должны быть указаны: наименование учреждения, в котором выполнена работа, наименование подразделения, название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы. Основная часть должна содержать задание, расчетно-аналитические материалы и выводы по проделанной работе. Список источников должен включать ссылки на учебные, методические, научные издания, периодику и ресурсы информационно-телекоммуникационной системы ИНТЕРНЕТ, которыми студент пользовался при подготовке отчета.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Методические указания по прохождению лабораторных работ в виде электронных документов с названием «Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу “Управление рисками, системный анализ и моделирование”» в формате .pdf размещены на ПК локальной сети кафедры №5 «Инноватика и интегрированные системы качества».

11.4. 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 ему развивать умения и навыки усвоения и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к лабораторным занятиям в рамках самостоятельной работы студента предполагает осуществление работ, не требующих непосредственного контроля преподавателем процесса выполнения (изучение теоретических основ применяемых методов, углубленная обработка данных с помощью условно-бесплатного программного обеспечения, оформление отчетных материалов).

Для наилучшего усвоения материала предусматривается составление обучающимися конспектов. Конспектирование позволяет развить навыки систематизации материала и дает возможность при запоминании задействовать как визуальное восприятие, так и моторику. Конспекты создаются на основе источников, рекомендованных преподавателем, которые в наибольшей степени освещают вопросы, изучение которых предусмотрено учебной программой. Логическая структура конспекта должна соответствовать структуре литературного источника. Подготовку конспекта рекомендуется начинать с внимательного чтения выбранного фрагмента источника и разъяснения неизвестных терминов. На следующем этапе составляется план, в соответствии с которым далее конспектируется материал.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

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

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем теоретического опроса, на который отводится время на одном из занятий в середине учебного семестра, а также посредством оценки результатов выполнения практических и лабораторных работ. Удовлетворительным результатом прохождения контроля считается при получении не менее 50% от максимального количества баллов, которые может набрать обучающийся за отчетный период (половину семестра). Результаты текущего контроля позволяют выявить отставание от плана подготовки, но напрямую не влияют на результаты промежуточной аттестации.

11.6. 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».

Подготовка обучающихся к зачету предполагает как самостоятельную работу в течение семестра, так и систематизацию и закрепление знаний в дни, предшествующие зачету.

В начале освоения курса студент на основе рекомендаций преподавателя отбирает источники, которые в наибольшей степени освещают вопросы, изучение которых

предусмотрено учебной программой. Рекомендуется использовать при подготовке не менее двух учебников или учебных пособий, написанных разными группами авторов. При подготовке к зачету в течение семестра студент самостоятельно изучает материал избранных источников и повторяет теорию, усвоенную на лабораторных занятиях. Ключевые вопросы, возникшие при изучении материала и подготовке к зачету, выносятся на обсуждение в часы занятий, отведенные на повторение материала и консультации. Конспекты учебного материала, подготовленные в течение семестра в ходе самостоятельной работы, используются для систематизации и закрепления знаний. Обязательным этапом подготовки к зачету является самоконтроль знаний, полученных в ходе изучения дисциплины.

В течение семестра для допуска к зачету студенту необходимо сдать не менее 50% заданий (работ). Далее студент допускается к собеседованию на зачете. Зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра всех заданий (работ) и прохождения собеседования.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

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