

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)

«23» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код направления подготовки/ специальности	20.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Инновационные технологии и эколого-экономическая оценка безопасности в природно-технических системах
Форма обучения	очная


Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)


<u> </u> ДОЦ., К.Т.Н. (должность, уч. степень, звание)	 <u> </u> (подпись, дата)	<u> </u> 23.06.2022 (подпись, дата)	<u> </u> И.В. Мателенок (инициалы, фамилия)
---	---	--	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 5
«23» июня 2022 г, протокол № 01-06/2022

Заведующий кафедрой № 5

<u> </u> Д.Т.Н.,ДОЦ. (уч. степень, звание)	 <u> </u> (подпись, дата)	<u> </u> 23.06.2022 (подпись, дата)	<u> </u> Е.А. Фролова (инициалы, фамилия)
---	---	--	--

Ответственный за ОП ВО 20.04.01(01)

<u> </u> проф.,д.т.н.,доц. (должность, уч. степень, звание)	 <u> </u> (подпись, дата)	<u> </u> 23.06.2022 (подпись, дата)	<u> </u> Н.А. Жильникова (инициалы, фамилия)
--	---	--	---

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

<u> </u> ДОЦ.,К.Т.Н. (должность, уч. степень, звание)	 <u> </u> (подпись, дата)	<u> </u> 23.06.2022 (подпись, дата)	<u> </u> Р.Н. Целмс (инициалы, фамилия)
--	---	--	--

Аннотация

Дисциплина «Управление рисками, системный анализ и моделирование» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 20.04.01 «Техносферная безопасность» направленности «Инновационные технологии и эколого-экономическая оценка безопасности в природно-технических системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

ПК-1 «Способен разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое и машинное моделирование»

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, 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 20.04.01 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, выработать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.3.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; воспринимать, анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; выработать стратегию действий для решения проблемной ситуации
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое и машинное моделирование	ПК-1.3.1 знать методы и модели для решения научно-исследовательских задач ПК-1.У.1 уметь разрабатывать и вести базы экспериментальных данных ПК-1.В.1 владеть навыками проведения сравнения и анализа полученных результатов исследований, выполнения математического и машинного моделирования

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

- «Оптимизация методов обеспечения безопасности»,
- «Безопасность трудовых процессов и производств»,
- «Моделирование природно-технических систем»,
- «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности».

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	8	8
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен	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.	4	0	4	0	20

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	9	0	3	0	30
Раздел 3. Введение в моделирование природно-технических систем Тема 3.1. Модели систем, их классификация и сферы применения Тема 3.2. Моделирование в области техносферной безопасности	4	0	10	0	24
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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 неопределенности и недостатка информации</u> 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). 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). 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).
3	<u>Введение в моделирование природно-технических систем</u> Тема 3.1. Модели систем, их классификация и сферы применения (Формализованное представление систем. Модели систем и их классификации. Аналитические модели. Имитационные модели. Имитационные исследования). Тема 3.2. Моделирование в области техносферной безопасности (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 обеспечения техносферной безопасности. Особенности экспертных систем и оболочек для их создания: REACTOR, JBoss Drools Guvnor, ЭСППР).

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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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	Использование метода анализа иерархий для выбора оптимальных вариантов построения систем	4	4	1
2	Анализ рисков возникновения аварийных ситуаций в природно-технических системах	3	3	2

3	Решение задач оптимизации при проектировании аппаратов защиты окружающей среды	4	4	3
4	Знакомство с используемыми в биоэкологии детерминированными моделями	3	3	3
5	Моделирование очага пожара при авариях на объектах нефтедобычи	3	3	3
Всего		17		

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)	40	40
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	3	3
Внеаудиторная подготовка отчетов по лабораторным работам и выполнение контрольных заданий (ДЗ)	26	26
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	74	74

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)
519.6/.8/ Г 62	Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие/ Н.В. Голубева. – СПб.: Лань, 2013. – 191 с.	ФО(2), СО(13)
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.	-
681.5/ Г 93	Губанов В.А. Введение в системный анализ [Текст]: учебное пособие / В. А. Губанов, В. В. Захаров, А. Н. Коваленко; Ред.: Л. А. Петросян; Ленингр. гос. ун-т им. А. А. Жданова. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1988. – 227 с.	ФО(2)
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/document?id=303343	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, 2017. — 256 с.	-
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
https://mskstandart.ru/publikatsii/emas-iso-14000-razlichiya-s-shodstva.html	Стандарт EMAS и ISO 14000. Экологический менеджмент в России

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)

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	-

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	

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.
«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	1. Определение системы. Понятие свойства системы. Основные свойства системы 2. Принципы таксономии систем 3. Связи в системах. Виды связей. Элемент системы. Структура системы 4. Понятие системности. Системный и комплексный подход. Аксиоматика системного подхода	УК-1.3.1

	<p>5. Системный анализ. Отличительные особенности системного анализа</p> <p>6. Классификация проблем по структурированности. Область применения системного анализа</p> <p>7. Принципы системного анализа. Перечень этапов системного анализа</p> <p>8. Определение функции системы. Функционирование</p> <p>9. Состояние и процесс. Равновесие и устойчивость системы</p> <p>10. Понятие риска. Основные свойства риска</p> <p>11. Концепции риска</p> <p>12. Классификации рисков по степени влияния, объекту воздействия и источнику воздействия</p> <p>13. Экологический риск. Экологический ущерб</p> <p>14. Особенности принятия решений при использовании субъективных мнений экспертов</p>	
2	<p>1. Принятие решений на основе анализа геопространственных данных.</p> <p>2. Программно-аппаратное обеспечение поддержки принятия решений. Экспертные системы. Архитектура экспертных систем</p> <p>3. Классификация экспертных систем</p> <p>4. Особенности выбора экспертных систем для решения задач обеспечения техносферной безопасности</p> <p>5. Характеристика экспертных систем (примеры)</p> <p>6. Возможности использования языка и среды программирования R для решения задач принятия решений и управления рисками</p>	УК-1.3.2
3	<p>1. Поиск статистической информации об авариях</p> <p>2. Построение графических представлений иерархических структур в рамках решения задач системного анализа.</p> <p>3. Выражение показателя среднего риска через базовые показатели.</p> <p>4. Построение обобщенной схемы анализа экологических рисков</p> <p>5. Составление алгоритма управления профессиональными рисками</p> <p>6. Выбор оптимальных вариантов построения систем с помощью метода анализа иерархий</p>	УК-1.У.1
4	<p>1. Модель. Особенности (характеристические признаки) модели</p> <p>2. Способы моделирования. Их относительная оценка</p> <p>3. Классификации моделей</p> <p>4. Разновидности системного моделирования</p> <p>5. Перечень методов формализованного представления систем</p> <p>6. Аналитические модели. Имитационные модели. Имитационное моделирование</p> <p>7. Математическое описание опасных явлений и процессов</p>	ПК-1.3.1
5	<p>1. Сбор данных и их хранение для дальнейшего использования в рамках процедур системного анализа</p>	ПК-1.У.1
6	<p>1. Решение задачи оптимизации расхода материала на</p>	ПК-1.В.1

	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.	
--	--	--

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

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;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств и самостоятельного творческого мышления;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозах их развития на ближайшие годы;
- получение умения 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.

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 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 у обучающегося:

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

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 (лабораторная работа №5) или начале следующего (лабораторные работы №1-4) занятия.

Лабораторные работы проводятся в соответствии с приведенным ниже планом.

Лабораторная работа №1. Использование метода анализа иерархий для выбора оптимальных вариантов построения систем

1. Первичная теоретическая подготовка. Выдача задания.
2. Работа в среде 123АНР (web) или R с дополнительными библиотеками с последующим принятием решения. Сохранение результатов выполнения задания.
3. Подготовка к самостоятельной работе по анализу результатов и оформлению отчета.

- Самостоятельная работа студентов.

4. Контрольное мероприятие.

Лабораторная работа №2. Анализ рисков возникновения аварийных ситуаций в природно-технических системах

1. Первичная теоретическая подготовка. Выдача задания.
2. Заполнение таблиц первичными данными. Создание сценариев обработки данных и выполнение расчетов с использованием среды R. Сохранение результатов.
4. Подготовка к самостоятельной работе по анализу результатов и оформлению отчета.

- Самостоятельная работа студентов

5. Контрольное мероприятие.

Лабораторная работа №3. Решение задач оптимизации при проектировании аппаратов защиты окружающей среды

1. Первичная теоретическая подготовка. Освоение навыков функционального программирования на языке R. Выдача задания.
2. Написание программного кода для поиска оптимума технической системы и математическое моделирование.
3. Подготовка к самостоятельной работе по созданию иллюстративных материалов и оформлению отчета.

- Самостоятельная работа студентов.

4. Контрольное мероприятие.

Лабораторная работа №4. Знакомство с используемыми в биоэкологии детерминированными моделями

1. Первичная теоретическая подготовка. Выдача задания.
2. Написание программного кода на языке R. Выполнение модельных экспериментов согласно изложенному в методических указаниях плану. Сохранение результатов.
3. Подготовка к самостоятельной работе по анализу результатов экспериментов и оформлению отчета.

- Самостоятельная работа студентов.

4. Контрольное мероприятие.

Лабораторная работа №5. Моделирование очага пожара при авариях на объектах нефтедобычи

1. Первичная теоретическая подготовка, получение протокола.
2. Написание программного кода на языке R. Выполнение модельных экспериментов согласно изложенному в методических указаниях плану. Сохранение результатов.
3. Подготовка к самостоятельной работе по анализу результатов экспериментов 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

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, список источников.

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП (<https://fs.guap.ru/docs/titul/2021/titul/lab.docx>)

Основная часть отчета должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП (<https://guap.ru/standart/doc>)

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

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».

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет 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.

11.4. 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 освоения программы лабораторного практикума. Удовлетворительным результатом прохождения контроля считается при получении не менее 60% 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.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине «Управление рисками, системный анализ и моделирование» в форме зачета.

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