

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

«Междисциплинарный проект»
(Наименование дисциплины)

| | |
|---|------------------------------------|
| Код направления подготовки/ специальности | 20.03.01 |
| Наименование направления подготовки/ специальности | Техносферная безопасность |
| Наименование направленности | Инженерная защита окружающей среды |
| Форма обучения | очная |

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

| | | |
|---|--|--|
| <u>доц., к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание) |  15.06.23 (подпись, дата) | <u>И.В. Мателенок</u> (инициалы, фамилия) |
|---|--|--|

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«15» июня 2023 г, протокол № 01-06/2023

Заведующий кафедрой № 5

| | | |
|--|--|--|
| <u>д.т.н., доц.</u> (уч. степень, звание) |  15.06.2023 (подпись, дата) | <u>Е.А. Фролова</u> (инициалы, фамилия) |
|--|--|--|

Ответственный за ОП ВО 20.03.02(01)

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

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

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

Аннотация

Дисциплина «Междисциплинарный проект» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности «Инженерная защита окружающей среды». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки в составе коллектива: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные»

ПК-2 «Способен проводить экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования»

ПК-3 «Способен осуществлять творческую самостоятельную деятельность, направленную на решение исследовательских задач»

ПК-4 «Способен применять необходимые теоретические и практические методы для анализа комплексных инженерных проблем»

ПК-5 «Способен разрабатывать экологическую документацию в соответствии с установленными требованиями в области охраны окружающей среды и обеспечивать ее своевременный пересмотр»

ПК-6 «Способен проектировать объекты инженерной деятельности в составе коллектива»

ПК-7 «Способен принимать участие в инженерных разработках проектов производства и очистных сооружений»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с планированием и реализацией проектов, нацеленных на обеспечение техносферной безопасности на территориях и объектах экономики, поиск оптимальных решений в области охраны окружающей среды и создание безопасных для человека и других живых организмов природно-технических систем.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 24 зачетных единиц, 864 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Предоставление возможности обучающимся развить и продемонстрировать умения и навыки планирования проектов и организации проектной деятельности, решения профессиональных задач в области техносферной безопасности в рамках междисциплинарных проектов, выполняемых малыми коллективами, а также поиск, отбор, реализация пригодных для воплощения идей обучающихся в рассматриваемой предметной области. Также дисциплина направлена на обмен знаниями и навыками между студентами, обучающимися по отдельным образовательным траекториям (формируемым путем освоения конкретных дисциплин по выбору), развитие кросс-дисциплинарности и превращение обучающихся по программе в T-shaped специалистов.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

| Категория (группа) компетенции | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--------------------------------|--|---|
| Профессиональные компетенции | ПК-1 Способен принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки в составе коллектива: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные | ПК-1.У.1 уметь анализировать комплекс опасностей техносферы, воздействие антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты ПК-1.В.1 владеть навыками подготовки и оформления отчетов по научно-исследовательским работам |
| Профессиональные компетенции | ПК-2 Способен проводить экологический анализ, предусматривающий расширение и реконструкцию действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования | ПК-2.У.1 уметь выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность, в проектах организации |
| Профессиональные компетенции | ПК-3 Способен осуществлять творческую самостоятельную деятельность, направленную на решение исследовательских задач | ПК-3.3.1 знать методы поиска новых научных и других идей в области профессиональной деятельности ПК-3.У.1 уметь самостоятельно решать творческие исследовательские задачи ПК-3.В.1 владеть навыками осуществления самостоятельной деятельности, направленной на |

| | | |
|------------------------------|---|--|
| | | решение исследовательских задач |
| Профессиональные компетенции | ПК-4 Способен применять необходимые теоретические и практические методы для анализа комплексных инженерных проблем | ПК-4.У.1 уметь исследовать и анализировать инженерные проблемы в области профессиональной деятельности ПК-4.В.1 владеть навыками оценки и отбора необходимой информации |
| Профессиональные компетенции | ПК-5 Способен разрабатывать экологическую документацию в соответствии с установленными требованиями в области охраны окружающей среды и обеспечивать ее своевременный пересмотр | ПК-5.3.1 знать порядок оформления экологической отчетности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности ПК-5.У.1 уметь составлять экологическую отчетность с учетом специфики организации ПК-5.В.1 владеть навыками подготовки экологической документации и отчетности по результатам производственного экологического контроля, данным экологического мониторинга |
| Профессиональные компетенции | ПК-6 Способен проектировать объекты инженерной деятельности в составе коллектива | ПК-6.3.1 знать методы расчета и обоснования экологических рисков при разработке проектов расширения и реконструкции объектов действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования ПК-6.У.1 уметь выделять основные факторы, влияющие на экологическую безопасность, в проектах расширения и реконструкции действующих производств, а также создаваемых новых технологий и оборудования ПК-6.В.1 владеть навыками работы в коллективе при разработке проектной документации |
| Профессиональные компетенции | ПК-7 Способен принимать участие в инженерных разработках проектов производства и очистных сооружений | ПК-7.3.1 знать методики проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов ПК-7.3.2 знать современные технические и технологические решения создания производственных систем и сооружений очистки сточных вод ПК-7.У.1 уметь выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта ПК-7.В.1 владеть навыками |

| | | |
|--|--|--|
| | | использования современных информационно-коммуникационных технологий, в том числе программного обеспечения, необходимого для проектирования производственных систем и сооружений очистки сточных вод ПК-7.В.2 владеть навыками выполнения необходимых расчетов, подтверждающих показатели, установленные техническим заданием |
|--|--|--|

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Командообразование и методы групповой работы»,
- «Коммуникативные практики»,
- «Основы проектной деятельности».

Также при освоении дисциплины могут использоваться знания, полученные в предыдущих семестрах при изучении других дисциплин, относящихся как к обязательной части учебного плана, так и к части, формируемой сторонами образовательных отношений.

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

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 | | | | |
|---|--|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | №4 | №5 | №6 | №7 | №8 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час) | 24/ 864 | 3/ 108 | 7/ 252 | 4/ 144 | 4/ 144 | 6/ 216 |
| Из них часов практической подготовки | 322 | 68 | 68 | 51 | 85 | 50 |
| Аудиторные занятия, всего час. | 322 | 68 | 68 | 51 | 85 | 50 |
| в том числе: | | | | | | |
| лекции (Л), (час) | | | | | | |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час) | 322 | 68 | 68 | 51 | 85 | 50 |
| лабораторные работы (ЛР), (час) | | | | | | |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час) | | | | | | |
| экзамен, (час) | | | | | | |
| Самостоятельная работа, всего (час) | 542 | 40 | 184 | 93 | 59 | 166 |
| Вид аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Дифф. Зач., Дифф. Зач., Дифф. Зач., Дифф. Зач., Дифф. Зач. | Дифф . Зач. | Дифф . Зач. | Дифф . Зач. | Дифф . Зач. | Дифф . Зач. |

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

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

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

| Разделы, темы дисциплины | Лекции (час) | ПЗ (СЗ) (час) | ЛР (час) | КП (час) | СРС (час) |
|---|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| Семестр 4 | | | | | |
| Раздел 1. Разработка проекта. Планирование | 0 | 68 | 0 | 0 | 40 |
| Итого в семестре: | | 68 | | | 40 |
| Семестр 5 | | | | | |
| Раздел 2. Реализация проекта. Этап 1 | 0 | 68 | 0 | 0 | 184 |
| Итого в семестре: | | 68 | | | 184 |
| Семестр 6 | | | | | |
| Раздел 3. Реализация проекта. Этап 2 | 0 | 51 | 0 | 0 | 93 |
| Итого в семестре: | | 51 | | | 93 |
| Семестр 7 | | | | | |
| Раздел 4. Работа с промежуточными результатами реализации проекта. Технико-экономическое обоснование проектных решений. Финальная стадия проекта. | 0 | 85 | 0 | 0 | 59 |
| Итого в семестре: | | 85 | | | 59 |
| Семестр 8 | | | | | |
| Раздел 5. Работа с итоговыми результатами проекта | 0 | 50 | 0 | 0 | 166 |
| Итого в семестре: | | 50 | | | 166 |
| Итого | 0 | 322 | 0 | 0 | 542 |

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 |
|---------------|---|
| | Учебным планом не предусмотрено |

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 4 | | | | | |
| 1 | Выбор междисциплинарных направлений на основе анализа повестки, формирование проектных команд и распределение ролей | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 2 | Форсайт – сессия | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 3 | Анализ проблематик избранных междисциплинарных направлений, выявление актуальных проблем и вызовов | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 4 | Поиск точек приложения усилий и идей для реализации проектов (конкретизация проблем, нуждающихся в первоочередном решении) | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 5 | Обсуждение идей и сопоставление с опытом реализации проектов в выбранной области | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 6 | Технологии маркетинговых исследований и возможности их применения | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 7 | Использование опросных листов и интервью для | Занятие по моделированию | 4 | 4 | 1 |

| | | | | | |
|-----------|--|---|---|---|---|
| | выявления источника проекта | реальных условий | | | |
| 8 | Целеполагание. Формулировка целей проекта | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 9 | Разработка концепции проекта. Часть 1. Подготовка первичного обоснования проекта. Технологии и инструменты. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 10 | Разработка концепции проекта. Часть 2. Ресурсы и финансирование | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 11 | Разработка концепции проекта. Часть 3. Место и сроки реализации | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 12 | Планирование проектной деятельности. Часть 1. Декомпозиция предметной области, создание иерархической структуры работ | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 13 | Планирование проектной деятельности. Часть 2. Сетевое планирование | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 14 | Планирование проектной деятельности. Часть 3. Создание ресурсных календарей. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 15 | Планирование проектной деятельности. Часть 4. Создание календарного плана работ | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 16 | Планирование проектной деятельности. Часть 5. Выявление критических путей | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| 17 | Представление докладов проектных команд о проделанной работе и обсуждение результатов | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 1 |
| Семестр 5 | | | | | |
| 1 | Ретроспективный анализ | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 2 | Уточнение целей проекта второго уровня и решаемых | Занятие по моделированию | 4 | 4 | 2 |

| | | | | | |
|----|--|---|---|---|---|
| | задач, корректировка календарного плана | реальных условий | | | |
| 3 | Согласование набора функций управления и распределение функций между членами проектного коллектива | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 4 | Анализ обновленного инструментария, полученных в семестре 4 знаний, умений и навыков и поиск вариантов использования их в проектах | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 5 | Обмен знаниями по направлениям «Статистические методы в управлении сложными техническими системами» и «Основы технического анализа промышленной продукции» | Групповые дискуссии | 4 | 4 | 2 |
| 6 | Реализация проекта. Этап 1. Часть 1. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 7 | Реализация проекта. Этап 1. Часть 2. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 8 | Реализация проекта. Этап 1. Часть 3. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 9 | Реализация проекта. Этап 1. Часть 4. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 10 | Реализация проекта. Этап 1. Часть 5. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 11 | Реализация проекта. Этап 1. Часть 6. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 12 | Реализация проекта. Этап 1. Часть 7. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 13 | Подготовка текста доклада для выступления на научной | Занятие по моделированию | 4 | 4 | 2 |

| | | | | | |
|-----------|--|--|---|---|---|
| | конференции. Обсуждение. Часть 1. | реальных условий | | | |
| 14 | Подготовка текста доклада для выступления на научной конференции. Обсуждение. Часть 2. | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 15 | Фиксация достигнутых результатов | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 16 | Подготовка отчетных материалов | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| 17 | Представление докладов проектных команд о проделанной работе и обсуждение результатов | Занятие по моделированию реальных условий | 4 | 4 | 2 |
| Семестр 6 | | | | | |
| 1 | Ретроспективный анализ | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 2 | Уточнение целей проекта второго уровня и решаемых задач, корректировка календарного плана | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 3 | Анализ обновленного инструментария, полученных в семестре 5 знаний, умений и навыков и поиск вариантов использования их в проектах | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 4 | Обмен знаниями по направлениям «Техническое регулирование» и «Натурные эксперименты и исследование геосистем» | Групповые дискуссии | 3 | 3 | 3 |
| 5 | Подготовка к представлению доклада на международной/ всероссийской конференции | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 6 | Реализация проекта. Этап 2. Часть 1. | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 7 | Реализация проекта. Этап 2. Часть 2. | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 8 | Реализация проекта. Этап 2. | Занятие по | 3 | 3 | 3 |

| | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|
| | Часть 3. | моделированию реальных условий | | | |
| 9 | Реализация проекта. Этап 2. Часть 4. | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 10 | Реализация проекта. Этап 2. Часть 5. | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 11 | Реализация проекта. Этап 2. Часть 6. | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 12 | Реализация проекта. Этап 2. Часть 7. | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 13 | Реализация проекта. Этап 2. Часть 8. | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 14 | Реализация проекта. Этап 2. Часть 9. | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 15 | Фиксация достигнутых результатов | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 16 | Подготовка отчетных материалов | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| 17 | Представление докладов проектных команд о проделанной работе и обсуждение результатов | Занятие по моделированию реальных условий | 3 | 3 | 3 |
| Семестр 7 | | | | | |
| 1 | Ретроспективный анализ | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 4 |
| 2 | Анализ изменений в состоянии проблемы | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 4 |
| 3 | Актуализация требований. Опросы и интервью. Анализ рынка в текущем состоянии | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 3 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 4 | Уточнение целей проекта второго уровня и решаемых задач, корректировка календарного плана | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 4 |
| 5 | Анализ обновленного инструментария, полученных в семестре 6 знаний, умений и навыков и поиск вариантов использования их в проектах | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 4 |
| 6 | Обмен знаниями по направлениям «Промышленная экология» и «Экологические модели организации природопользования», «Научная визуализация» и «Проектирование систем очистки пылегазовых выбросов» | Групповые дискуссии | 5 | 5 | 4 |
| 7 | Работа с данными, полученными при прохождении практической подготовки в рамках производственной практики, и их интеграция в проекты | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 4 |
| 8 | Подготовка публикации в рецензируемом журнале. Обсуждение | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 4 |
| 9 | Подготовка публикации в рецензируемом журнале. Обсуждение | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 4 |
| 10 | Определение экологических и социальных аспектов инвестиционного проекта | Деловая игра | 5 | 5 | 4 |
| 11 | Оценка экологического ущерба на всех стадиях жизненного цикла проекта | Кейс | 5 | 5 | 4 |
| 12 | Анализ и идентификация рисков проекта | Деловая игра | 5 | 5 | 4 |
| 13 | Оценка экономической эффективности природоохранных мероприятий | Решение ситуационной задачи | 5 | 5 | 4 |
| 14 | Оценка эколого-экономической эффективности проекта | Решение ситуационной задачи | 5 | 5 | 4 |
| 15 | Фиксация достигнутых результатов | Занятие по моделированию | 5 | 5 | 3 |

| | | | | | |
|-----------|---|---|-----|---|---|
| | | реальных условий | | | |
| 16 | Подготовка отчетных материалов | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 4 |
| 17 | Представление докладов проектных команд о проделанной работе и обсуждение результатов | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 4 |
| Семестр 8 | | | | | |
| 1 | Анализ результатов проекта и их сопоставление с альтернативными решениями | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 5 |
| 2 | Обеспечение соответствия результатов проекта актуальным нормативным требованиям | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 5 |
| 3 | Создание информационного ресурса для ознакомления с результатами проекта широкой аудитории. Часть 1 | Занятие по моделированию реальных условий | 6 | 6 | 5 |
| 4 | Создание информационного ресурса для ознакомления с результатами проекта широкой аудитории. Часть 2 | Занятие по моделированию реальных условий | 6 | 6 | 5 |
| 5 | Оценка перспектив развития проекта | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 5 |
| 6 | Формирование предложений по дальнейшему развитию проекта | Занятие по моделированию реальных условий | 5 | 5 | 5 |
| 7 | Подготовка к представлению результатов проектов экспертной комиссии. Часть 1 | Занятие по моделированию реальных условий | 6 | 6 | 5 |
| 8 | Подготовка к представлению результатов проектов экспертной комиссии. Часть 2 | Занятие по моделированию реальных условий | 6 | 6 | 5 |
| 9 | Представление итоговых докладов проектных команд | Занятие по моделированию реальных условий | 6 | 6 | 5 |
| Всего | | | 322 | | |

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, (час) | Из них практической подготовки, (час) | № раздела дисциплины |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Учебным планом не предусмотрено | | | | |
| Всего | | | | |

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

| Вид самостоятельной работы | Всего, час | Семестр 4, час | Семестр 5, час | Семестр 6, час | Семестр 7, час | Семестр 8, час |
|---|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 300 | 20 | 100 | 100 | 20 | 84 |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 60 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 |
| Домашнее задание (ДЗ) | 100 | 0 | 54 | 35 | 19 | 35 |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА) | 15 | 10 | 20 | 20 | 10 | 27 |
| Всего: | 542 | 40 | 184 | 93 | 59 | 166 |

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/document?id=342084 | Управление проектами : учеб. пособие / П.С. Зеленский, Т.С. Зимнякова, Г.И. Поподько (отв. ред.) [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 125 с. - ISBN 978-5-7638-3711-7. - Текст : электронный. | - |
| https://znanium.com/catalog/document?id=342084 | Шпаковский, Н. А. ТРИЗ. Анализ | - |

| | | |
|---|--|--------|
| ment?id=399449 | технической информации и генерация новых идей : учебное пособие / Н.А. Шпаковский. — 2-е изд., стер. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-424-3. - Текст : электронный. | |
| 001 О-72 | Осадчий, Ю. М. Методы научных и экспериментальных исследований : учебное пособие / Ю. М. Осадчий, В. В. Кузнецов, А. В. Паткаускас ; Черномор. высш. воен.-мор. училище. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 238 с. | ФО (3) |
| https://znanium.com/catalog/document?id=385191 | Ковалевский, В. И. Основы научного исследования в технике : монография / В. И. Ковалевский. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0720-5. - Текст : электронный | - |
| https://znanium.com/catalog/document?id=21812 | Мортон, С. Лаборатория презентаций: Формула идеального выступления / Мортон С. - Москва : Альпина Пабли., 2016. - 258 с. ISBN 978-5-9614-5399-7. - Текст : электронный | - |
| https://znanium.com/catalog/document?id=375008 | Земляков, В. Л. Организация и проведение исследований и разработок : учебное пособие / В. Л. Земляков, С. Н. Ключников ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 128 с. - ISBN 978-5-9275-3500-2. - Текст : электронный. | - |
| https://znanium.com/catalog/document?id=368270 | Мудров, А. Н. Основы рекламы : учебник / А.Н. Мудров. —3-е изд., перераб. и доп. — М. : Магистр : ИНФРА-М, 2018. — 416 с. : ил. - ISBN 978-5-9776-0212-9. - Текст : электронный. | - |

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 |
|---|---|
| https://elibrary.ru/defaultx.asp? | Электронная научная библиотека |
| https://scholar.google.ru | Google Академия |
| https://www.scopus.com/home.uri | База данных Scopus |
| https://rospatent.gov.ru/ru | Роспатент. Федеральная служба по интеллектуальной собственности |

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 | Офисное программное обеспечение Apache OpenOffice (лицензия GNU LGPL) |

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 | Класс для семинаров | |
| 2 | Компьютерный класс | |
| 3 | Класс для деловой игры | |

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 |
|------------------------------|----------------------------|
| Дифференцированный зачёт | Список вопросов |

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. |
| «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. Идентификация опасностей в определенной области техносферы 2. Выявление пространственно-временной области с повышенными уровнями риска | ПК-1.У.1 |
| 2 | 1. Подготовка тезисов доклада 2. Оформление фрагмента научного текста в соответствии с нормативными требованиями 3. Создание иллюстрации (графика/диаграммы/схемы) и ее интеграция в статью | ПК-1.В.1 |
| 3 | 1. Выявление основных факторов, влияющих на экологическую безопасность | ПК-2.У.1 |
| 4 | 1. Основные методы и инструменты научного поиска 2. Особенности работы с базами научного цитирования 3. Основные принципы ТРИЗ | ПК-3.3.1 |
| 5 | 1. Поиск нестандартного решения на основе положений ТРИЗ 2. Планирование исследования | ПК-3.У.1 |
| 6 | 1. Выбор темы проекта/исследования. Формулировка решаемой проблемы. 2. Анализ актуальности и новизны. 3. Определение объекта и предмета исследования. 4. Формулировка цели и постановка задач. 5. Первичный анализ и обобщение результатов экспериментов 6. Создание текстового описания исследования | ПК-3.В.1 |
| 7 | 1. Анализ конструктивных решений объекта 2. Выделение и декомпозиция инженерных проблем | ПК-4.У.1 |
| 8 | 1. Поиск информации с помощью поисковой системы 2. Поиск информации с помощью баз научного цитирования 3. Патентный поиск 4. Систематизация информации 5. Автоматизация типовых задач обработки данных 6. Интерпретация информации | ПК-4.В.1 |
| 9 | 1. Составление документа / создание фрагмента для экологической отчетности | ПК-5.У.1 |
| 10 | 1. Подготовка отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля 2. Подготовка отчета о результатах мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов | ПК-5.В.1 |
| 11 | 1. Методы оценки экологического риска | ПК-6.3.1 |
| 12 | 1. Определение основных факторов, влияющих на экологическую безопасность 2. Оценка показателей эколого-экономической эффективности инвестиционного проекта | ПК-6.У.1 |
| 13 | 1. Распределение ролей в проектном коллективе 2. Коллективная работа над определенными задачами | ПК-6.В.1 |
| 14 | 1. Решение задачи проектирования инженерного сооружения | ПК-7.3.1 |
| 15 | 1. Выбор пригодных для использования в определенных условиях методов и инструментов анализа рисков 2. Использование заданных методов анализа рисков 3. Сравнительный анализ проектных решений | ПК-7.У.1 |

| | | |
|----|--|----------|
| 16 | 1. Использование программного обеспечения для решения инженерных задач и ИКТ | ПК-7.В.1 |
| 17 | 1. Расчетное обоснование проектных решений 2. Моделирование технической системы | ПК-7.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 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.

Требования к проведению практических занятий

В течение семестра обучающиеся выполняют все практические работы по темам, указанным в таблице 5.

Требования к оформлению отчета о практической работе

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

Оформление основной части отчета должно быть оформлено 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 требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/standart/doc>.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

11.3. 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 посредством оценки результатов работы на практических занятиях. 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.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра обучающемуся необходимо сдать не менее 50% практических работ, ответить на вопросы не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме диф. зачета, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо". Оценивание в ходе промежуточной аттестации осуществляется с использованием вопросов, приведенных в таблице 16.

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |