

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
проф., д.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«19» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экологические модели организации природопользования»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	20.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности/ специализации	Промышленная безопасность и охрана труда
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026г.)

А.А. Березина
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026г.)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

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

(подпись, дата 09.02.2026г.)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Экологические модели организации природопользования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности/специализации «Промышленная безопасность и охрана труда». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен осуществлять экономическое регулирование природоохранной деятельности организации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проведением оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (6 семестр).

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

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области эффективного управления природопользованием, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами и за негативное воздействие на окружающую среду.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять экономическое регулирование природоохранной деятельности организации	ПК-4.3.3 знать порядок расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и экологического сбора ПК-4.У.1 уметь применять современное профессиональное программное обеспечение для расчетов эколого-экономического обоснования внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий ПК-4.У.3 уметь применять современное программное обеспечения для расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и экологического сбора ПК-4.В.3 владеть навыками расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду и экологического сбора

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Экономика»;

- «Учебная ознакомительная практика».

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

- «Оптимизация технических решений в области техносферной безопасности»;

- «Методы экологического анализа проектов».

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
--------------------	-------	---------------------------

		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, 3Е/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	21	21
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Теоретические и методические основы природопользования Тема 1.1 - Понятия и сущность природопользования. Тема 1.2 - Загрязнение окружающей среды. Тема 1.3. – Хозяйственный механизм природопользования. Тема 1.4. – Законодательство и политика РФ в области природопользования и охраны окружающей среды	5	3			7
Раздел 2. Экономическая оценка природных ресурсов. Тема 2.1 – Виды оценки природных ресурсов. Тема 2.2 – Косвенные методы оценки природных благ. Тема 2.3. – Особенности экономической оценки отдельных видов природных ресурсов. Тема 2.4 – Определение ущерба от нерационального природопользования. Тема 2.5 – Воспроизводство и безотходная деятельность.	6	21			7

Раздел 3. Экономический ущерб от загрязнения природной среды и методы его определения. Тема 3.1 - Экономический ущерб и экологические издержки, плата за негативное воздействие на окружающую среду. Тема 3.2 - Методы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды и расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду. Тема 3.3. – Экономическая эффективность природоохранных мероприятий.	6	10			7
Итого в семестре:	17	34			21
Итого	17	34	0	0	21

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	Раздел 1. Теоретические и методические основы природопользования Тема 1.1 - Понятия и сущность природопользования. Предмет, объект, задачи и структура природопользования. Основные понятия и определения: экономический ущерб, природоохранные затраты, платежи и др. Классификация природных ресурсов. Глобальные проблемы природопользования и возможные пути их решения. Тема 1.2 - Загрязнение окружающей среды. Понятие загрязнения окружающей среды. Классификация загрязнений природной среды по происхождению (природные, антропогенные) и характеру воздействия (физическое, химическое, биологическое). Особо опасные виды загрязнений. Источники и объекты загрязнения окружающей среды. Понятие ассимиляционного потенциала природной среды. Региональные проблемы загрязнения. Тема 1.3. – Хозяйственный механизм природопользования. Общее понятие о хозяйственном механизме. Понятие об экономическом механизме природопользования и его инструментах. Типы экономических механизмов природопользования. Природоохранные затраты и их социально-экономическая эффективность. Основные инструменты современного экономического механизма природопользования: плата за природные ресурсы и плата за загрязнение. Дополнительные инструменты современного экономического механизма природопользования: планирование, экологический аудит, экологическая экспертиза, экологическое страхование и др. Тема 1.4. – Законодательство и политика РФ в области природопользования и охраны окружающей среды

	Концепция устойчивого развития. Концепция социально-экономического развития РФ. Основные действующие законодательные и нормативно-методические документы. Органы государственной исполнительной власти РФ в области природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности, их обязанности и полномочия.
2	Раздел 2. Экономическая оценка природных ресурсов. Тема 2.1 – Виды оценки природных ресурсов. Экономическая и внеэкономическая оценка природных ресурсов. Понятие о кадастре природных ресурсов. Подходы к определению экономической ценности природы: рентный подход, затратный подход (оценка по издержкам, по прямым затратам, по принципу потерянной выгоды, по стоимости заменителей), альтернативная стоимость. Тема 2.2 – Косвенные методы оценки природных благ. Метод прямых предпочтений (концепция «готовность платить»), метод транспортно-путевых затрат, метод гедонистических цен. Тема 2.3. – Особенности экономической оценки отдельных видов природных ресурсов. Концепция общей экономической ценности. Экономические методы и инструменты. Экологические платежи и налоги. Тема 2.4 – Определение ущерба от нерационального природопользования. Экономические и социальные потери в результате изменения природной среды под воздействием хозяйственной деятельности человека. Ущерб сельскому хозяйству от загрязнения среды. Определение ущерба от эрозии почв. Ущерб от заиления рек и пойменных угодий. Ущерб от лесных пожаров. Тема 2.5 – Воспроизводство и безотходная деятельность. Воспроизводство в хозяйственной жизни. Простое и расширенное воспроизводство. Техничко-экономические показатели очистных систем при производстве вторичной продукции из отходов.
3	Раздел 3. Экономический ущерб от загрязнения природной среды и методы его определения. Тема 3 .1 - Экономический ущерб и экологические издержки, плата за негативное воздействие на окружающую среду. Понятие экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. Виды ущербов: по ресурсам, по источникам. Виды экономических ущербов: по ресурсам, по источникам. Экологические издержки: экологический ущерб, затраты на предотвращение загрязнения (предотвращенный ущерб). Тема 3.2 - Методы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды и расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду. Методы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды: метод прямого счета. Методы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды: методы корреляционного и регрессивного анализа. Методы оценки экономического ущерба от загрязнения окружающей среды: комбинированный метод. Методика и порядок расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду. Тема 3.3. – Экономическая эффективность природоохранных

	мероприятий. Методы определения экономической эффективности природоохранных мероприятий.
--	--

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 6					
1	Тема 1.1 Основные понятия природопользования.	решение ситуационных задач	1	1	1
2	Тема 1.2. Классификация природных ресурсов и загрязнений природной среды	решение ситуационных задач	2	2	1
3	Тема 1.3. Определение платы за пользование водными биотическими ресурсами и водными объектами	решение ситуационных задач	4	4	2
4	Тема 2.1. Расчет дифференциальной ренты (рентная концепция оценки природных ресурсов).	решение ситуационных задач	4	4	2
5	Тема 2.4. Расчет ущерба сельскому хозяйству от загрязнения среды, определение ущерба от эрозии почв и лесных пожаров.	решение ситуационных задач	8	8	2
6	Тема 2.4. Расчет ущерба водным биотическим ресурсам и охотничьим ресурсам.	решение ситуационных задач	5	5	2
7	Тема 3.1. Расчет экономического ущерба от загрязнения окружающей среды.	решение ситуационных задач	5	5	3
8	Тема 3.2. Расчет платежей за негативное воздействие на окружающую среду.	решение ситуационных задач	5	5	3
Всего			34	34	

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. Выполнение курсового проекта/ 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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	7	7
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	7	7
Всего:	21	21

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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://urait.ru/bcode/560513 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Боголюбов С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды: учебник и практикум для вузов / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17928-6. —	

	Текст : электронный.	
https://urait.ru/bcode/582649 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Хван Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов / Т. А. Хван. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16561-6. — Текст : электронный.	
https://urait.ru/bcode/583446 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю., Потравный И.М., Мелехин Е.С. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение : учебник и практикум для вузов / А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, И. М. Потравный, Е. С. Мелехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 390 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12355-5. — Текст : электронный	
https://urait.ru/bcode/583327 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Пахомова Н. В., Рихтер К. К., Малышков Г. Б., Хорошавин А. В. Экономика природопользования и экологический менеджмент : учебник для вузов / Н. В. Пахомова, К. К. Рихтер, Г. Б. Малышков, А. В. Хорошавин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 411 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19874-4. — Текст : электронный	
https://e.lanbook.com/book/507382 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Кондратьева И. В. Экономика природопользования : учебник для вузов / И. В. Кондратьева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 224 с. — ISBN 978-5-507-54302-1. — 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://lms.guap.ru	Онлайн-курс с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен в системе дистанционного обучения ГУАП

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	MS Office 2019 и Microsoft Windows OS по договору ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po .
2	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
3	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)

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
Электронные библиотечные ресурсы и системы	
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru.), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/ suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
Информационные и справочно-правовые системы	
1	«Консультант Плюс» (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП
Современные профессиональные базы данных	
1	Федеральный портал «Российское образование» (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
2	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP -адресам ГУАП
3	Научный журнал «Инновационное приборостроение» (https://guap.ru/m/inps), свободный доступ

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	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекатной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi	14-03 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Учебная аудитория для занятий семинарского типа (в том числе практических занятий), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi	14-03 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

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»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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
1	Перечислите основные предпосылки формирования экономики природопользования как самостоятельной экономической дисциплины.	ПК-4.3.3
2	Назовите природно-ресурсный фактор развития экономики на национальном и региональном уровне.	ПК-4.3.3
3	Сформулируйте основные научные проблемы экономики и управления природопользованием, их связь с практикой.	ПК-4.3.3
4	Сформулируйте понятие об экономическом механизме природопользования и его инструментах.	ПК-4.3.3
5	Перечислите глобальные экологические проблемы в социально-экономическом контексте.	ПК-4.3.3
6	Сформулируйте понятие об экономической эффективности природоохранных затрат.	ПК-4.3.3
7	Перечислите экономические методы управления природопользованием в современной России и их нормативно-правовая база.	ПК-4.3.3
8	Назовите способы улучшения природопользования с помощью	ПК-4.3.3

	экологических моделей.	
9	Назовите экологические модели природопользования, учитывающие изменения климата.	ПК-4.3.3
10	Перечислите инструменты и технологии, которые способствуют внедрению экологически устойчивых моделей в системе управления природопользованием.	ПК-4.3.3
11	Опишите экономический ущерб от загрязнения и других форм негативного антропогенного воздействия на среду.	ПК-4.У.1
12	Определите методы экономической оценки природных благ и ценообразование в природопользовании.	ПК-4.У.1
13	Перечислите типы экологических моделей, реализованные в современном профессиональном программном обеспечении, и укажите, какие из них наиболее применимы для выполнения эколого-экономического обоснования внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации.	ПК-4.У.1
14	Назовите методы мониторинга и оценки эффективности экологических моделей, поддерживаемые современным профессиональным программным обеспечением, и опишите порядок их использования при расчёте эколого-экономического обоснования внедрения новой природоохранной техники и технологий.	ПК-4.У.1
15	Опишите методику (последовательность расчета) предотвращённого экологического ущерба от снижения выбросов загрязняющих веществ при замене устаревшего пылегазоочистного оборудования на новое, включая формулы, показатели массы приведённых загрязнителей и экономической оценки ущерба.	ПК-4.У.1
16	Опишите алгоритм сравнительного анализа экономической эффективности двух альтернативных технологий очистки сточных вод (например, мембранной и реагентной) на основе показателей приведенных затрат, чистого дисконтированного дохода и срока окупаемости. Укажите, какие исходные данные необходимы для такого анализа.	ПК-4.У.1
17	Опишите порядок расчета дисконтированного срока окупаемости инвестиций в природоохранное оборудование, приведите формулу и поясните, какие потоки платежей (экономия на платежах за НВОС, затраты на эксплуатацию) учитываются.	ПК-4.У.1
18	Опишите, какие параметры и взаимосвязи должна включать имитационная модель внедрения системы оборотного водоснабжения для оценки снижения платы за водопользование и за сбросы загрязняющих веществ. Объясните принципы построения такой модели и методы расчета экономического эффекта.	ПК-4.У.1
19	Опишите методику эколого-экономического обоснования внедрения системы утилизации отходов производства. Укажите, какие исходные данные необходимы для расчёта, какие показатели экономической эффективности используются, и как учитывается снижение платы за размещение отходов.	ПК-4.У.1
20	Сформулируйте структуру и содержание отчёта об эколого-экономической эффективности природоохранных мероприятий. Перечислите существующие способы автоматизации формирования такого отчета.	ПК-4.У.1
21	Опишите метод расчета сравнительной экономической эффективности природоохранных мероприятий на основе показателя приведенных затрат. Приведите формулу и поясните, какие виды	ПК-4.У.3

	затрат (капитальные, эксплуатационные) и результаты (снижение ущерба, уменьшение платежей) учитываются.	
22	Перечислите нормативы природопользования и качества природной среды.	ПК-4.У.3
23	Объясните, как в практике организации природопользования применяются такие инструменты, как плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) и экологический сбор. Поясните различия в подходах к расчету этих двух платежей.	ПК-4.У.3
24	Определите показатели для оценки эффективности использования экологических моделей в управлении природопользованием.	ПК-4.У.3
25	Опишите методы прогнозирования экологических последствий, которые могут быть использованы при разработке моделей природопользования.	ПК-4.У.3
26	Опишите методику оценки степени воздействия организации на биоразнообразие через призму экологических моделей.	ПК-4.У.3
27	Охарактеризуйте интересы различных заинтересованных сторон при разработке экологических моделей управления природопользованием организации.	ПК-4.У.3
28	Определите, существуют ли междисциплинарные подходы к разработке экологических моделей управления природопользованием.	ПК-4.У.3
29	Опишите алгоритм расчета платы за выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников за отчетный квартал, включая учет фактической массы выбросов в пределах ПДВ, в пределах ВСВ и сверхлимитных выбросов. Приведите формулы и поясните, какие повышающие коэффициенты применяются при превышении лимитов.	ПК-4.У.3
30	Опишите алгоритм расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении твердых коммунальных отходов (ТКО) на объекте размещения, не оказывающем негативного воздействия на окружающую среду. Укажите исходные данные, формулу, поправочные коэффициенты для ТКО. Поясните, чем отличается расчёт для объектов, оказывающих негативное воздействие.	ПК-4.У.3
31	Охарактеризуйте себестоимость продукции как основной индикатор эффективности производства, ее слагаемые и их обусловленность природными факторами	ПК-4.В.3
32	Охарактеризуйте природные условия и конкурентоспособность производства.	ПК-4.В.3
33	Опишите экологическую ситуацию и ее социально-экономические индикаторы.	ПК-4.В.3
34	Перечислите методы прямого и косвенного экономического регулирования использования природных ресурсов.	ПК-4.В.3
35	Предложите источники финансирования природоохранных затрат в условиях рыночной экономики.	ПК-4.В.3
36	Объясните, в чем заключаются различия между затратным и рентным подходами к экономической оценке природных ресурсов. Приведите примеры, для каких видов природных ресурсов каждый из подходов применяется на практике и почему.	ПК-4.В.3
37	Охарактеризуйте показатели, учитываемые при оценке природоемкости общественного производства, и опишите порядок их расчёта.	ПК-4.В.3

38	Составьте порядок исчисления платы за негативное воздействие на окружающую среду.	ПК-4.В.3
39	Объясните, почему при сверхлимитном загрязнении применяется повышающий коэффициент 5, а не 2 или 10. Поясните, в чем заключается экономический смысл такого коэффициента.	ПК-4.В.3
40	Предложите наиболее экономически эффективную стратегию снижения платы за НВОС для предприятия, имеющего сверхлимитные выбросы. Обоснуйте свой выбор с точки зрения затрат и экологической результативности.	ПК-4.В.3

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
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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
1	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Назовите элемент, который является частью экономического механизма охраны окружающей среды. А) экологический аудит Б) аудит систем менеджмента качества В) экологическую сертификацию Г) экологическое страхование Ключ с правильным ответом: Г	ПК-4.3.3
2	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность этапов разработки и внедрения эколого-экономической модели на предприятии в порядке их логического выполнения. А) Калибровка и верификация модели с использованием фактических данных. Б) Постановка целей моделирования и определение границ системы. В) Сбор и предварительная обработка данных о природопользовании (выбросы, сбросы, отходы, ресурсопотребление). Г) Разработка математического описания взаимосвязей между	ПК-4.3.3

	экологическими и экономическими показателями. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Ключ с правильным ответом: Б, В, Г, А	
3	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа. Опишите основные преимущества использования экологических моделей организации природопользования. А) возможность прогнозирования последствий хозяйственной деятельности Б) снижение рисков для окружающей среды В) увеличение степени автоматизации процессов управления Г) повышение эффективности использования природных ресурсов Ключ с правильным ответом: А, Б, Г	ПК-4.У.1
4	Задание открытого типа. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите основные принципы и методы формирования экологических моделей организации природопользования с учетом современных вызовов и требований экологической устойчивости. Эталонный ответ: Основные принципы формирования экологических моделей организации природопользования: 1. Принцип системности – модель должна отражать совокупность прямых и обратных связей между природными, социальными и экономическими компонентами (атмосферный воздух, водные объекты, земельные ресурсы, биоразнообразие, отходы производства и потребления, энергетика, хозяйственная деятельность). 2. Принцип устойчивого развития – модель ориентирована на сбалансированное достижение экологических, экономических и социальных целей, исключающее истощение природного капитала и обеспечивающее сохранение окружающей среды для будущих поколений. 3. Принцип превентивности (предупреждения) – модель позволяет заблаговременно прогнозировать негативные последствия хозяйственной деятельности до их возникновения и обосновывать выбор наилучших доступных технологий (НДТ). 4. Принцип адаптивности – модель должна обладать способностью гибко реагировать на изменения внешних условий (климатические изменения, природоохранное законодательство, рыночная конъюнктура, появление инновационных технологий). 5. Принцип ресурсной эффективности и цикличности – модель направлена на минимизацию потребления первичных природных ресурсов и максимальное замыкание материальных потоков в рамках концепции циркулярной экономики (экономики замкнутого цикла). 6. Принцип информационной открытости и вовлечения заинтересованных сторон – результаты моделирования должны быть доступны для заинтересованных сторон, а сама модель – учитывать общественные экологические требования и обеспечивать	ПК-4.У.1

	прозрачность принимаемых решений. 7. Принцип интернализации внешних эффектов – модель включает механизмы учёта и компенсации внешних издержек (предотвращённый и фактический ущерб от загрязнения, плата за негативное воздействие на окружающую среду, экологический сбор, углеродный след).																			
5	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Сопоставьте каждый термин с соответствующим определением. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th>Термин</th><th>Определение</th></tr><tr><td>А. Экологическая модель организации природопользования</td><td>1. Определение экологических рисков</td></tr><tr><td>Б. Экологический мониторинг</td><td>2. Оценка эффективности мер по охране окружающей среды</td></tr><tr><td>В. Экспертиза природоохранных программ и проектов</td><td>3. Управление природопользованием</td></tr><tr><td>Г. Модель устойчивого развития</td><td>4. Методы и подходы к управлению природными ресурсами</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А - 4, Б - 1, В - 2, Г - 3.	Термин	Определение	А. Экологическая модель организации природопользования	1. Определение экологических рисков	Б. Экологический мониторинг	2. Оценка эффективности мер по охране окружающей среды	В. Экспертиза природоохранных программ и проектов	3. Управление природопользованием	Г. Модель устойчивого развития	4. Методы и подходы к управлению природными ресурсами	А	Б	В	Г					ПК-4.У.3
Термин	Определение																			
А. Экологическая модель организации природопользования	1. Определение экологических рисков																			
Б. Экологический мониторинг	2. Оценка эффективности мер по охране окружающей среды																			
В. Экспертиза природоохранных программ и проектов	3. Управление природопользованием																			
Г. Модель устойчивого развития	4. Методы и подходы к управлению природными ресурсами																			
А	Б	В	Г																	
6	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ. Определите, какое значение имеет повышающий коэффициент, применяемый к ставке платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) при сверхлимитном загрязнении (выбросы, сбросы, размещение отходов) в соответствии с действующим законодательством ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды». А) 2 Б) 5 В) 10 Г) 25 Ключ с правильным ответом: Б	ПК-4.У.3																		
7	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность факторов, которые необходимо учитывать при разработке экологических моделей организации природопользования. Расположите эти факторы в порядке приоритетности (от наиболее	ПК-4.В.3																		

	значимого к наименее значимому) с учетом современных требований экологической устойчивости и экономической эффективности природопользования. А) Влияние на климат Б) Воздействие на почву и водные ресурсы В) Политическая стабильность Г) Социальные аспекты использования природных ресурсов Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Ключ с правильным ответом: Б, А, Г, В.																			
8	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие между элементом расчета платы за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС) и его описанием. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th>Элемент расчета платы за НВОС</th><th>Описание</th></tr><tr><td>А. Повышающий коэффициент при сверхлимитном загрязнении (выбросы, сбросы, размещение отходов)</td><td>1. Коэффициент, ежегодно устанавливаемый Правительством РФ для корректировки ставок платы за НВОС (в 2025 г. – 1,08)</td></tr><tr><td>Б. Коэффициент инфляции к ставкам платы за НВОС</td><td>2. 5 (пятикратный)</td></tr><tr><td>В. Норматив утилизации для товаров и упаковки</td><td>3. Ставка × масса товара × (норматив – фактическая утилизация) / 100% (при неполном выполнении)</td></tr><tr><td>Г. Формула расчета экологического сбора при частичном выполнении норматива утилизации</td><td>4. Устанавливается Правительством РФ в процентах от массы выпущенной продукции (например, для пластиковой упаковки – 40–80%)</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-2, Б-1, В-4, Г-3	Элемент расчета платы за НВОС	Описание	А. Повышающий коэффициент при сверхлимитном загрязнении (выбросы, сбросы, размещение отходов)	1. Коэффициент, ежегодно устанавливаемый Правительством РФ для корректировки ставок платы за НВОС (в 2025 г. – 1,08)	Б. Коэффициент инфляции к ставкам платы за НВОС	2. 5 (пятикратный)	В. Норматив утилизации для товаров и упаковки	3. Ставка × масса товара × (норматив – фактическая утилизация) / 100% (при неполном выполнении)	Г. Формула расчета экологического сбора при частичном выполнении норматива утилизации	4. Устанавливается Правительством РФ в процентах от массы выпущенной продукции (например, для пластиковой упаковки – 40–80%)	А	Б	В	Г					ПК-4.В.3
Элемент расчета платы за НВОС	Описание																			
А. Повышающий коэффициент при сверхлимитном загрязнении (выбросы, сбросы, размещение отходов)	1. Коэффициент, ежегодно устанавливаемый Правительством РФ для корректировки ставок платы за НВОС (в 2025 г. – 1,08)																			
Б. Коэффициент инфляции к ставкам платы за НВОС	2. 5 (пятикратный)																			
В. Норматив утилизации для товаров и упаковки	3. Ставка × масса товара × (норматив – фактическая утилизация) / 100% (при неполном выполнении)																			
Г. Формула расчета экологического сбора при частичном выполнении норматива утилизации	4. Устанавливается Правительством РФ в процентах от массы выпущенной продукции (например, для пластиковой упаковки – 40–80%)																			
А	Б	В	Г																	

Примечание: Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов.

Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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.

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).

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 обучающимися 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 5 практических работ 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/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 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 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.

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.

Для текущего контроля успеваемости используются вопросы по материалам лекций, приведенные в таблице 15, и тесты, приведенные в таблице 18.

В течение семестра обучающиеся защищают практические работы (8 шт.).

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра обучающемуся необходимо сдать не менее 50% практических работ, выполнить тестирования не ниже оценки «удовлетворительно». В случае невыполнения вышеизложенного, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше «хорошо».

Экзамен выставляется на основании выполненных в течение семестра всех практических 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/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