МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Картографический факультет
Кафедра космического мониторинга и экологии

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5BFEE1D286E9C95A0C0D2C611E434BD5
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 23.09.2026 по 17.12.2027

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) «Б1.В.ДВ.04.01 ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность(профиль) подготовки: Экология и природопользование

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Профессор кафедры Космического мониторинга и экологии,
д.т.н., доцент Беленко В. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 894

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Картографический факультет	Председатель ученого совета факультета	Загребин Г. И.	Рассмотрено	26.12.2025, № 6/25

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3. Место дисциплины в структуре ОП

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

5. Содержание дисциплины
   5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
   5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

8. Порядок проведения промежуточной аттестации

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
   9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
   9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
   9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
   9.4. Оборудование и технические средства обучения

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - заключается в получении обучающимися теоретических знаний, позволяющих понимать современные проблемы защиты окружающей среды и рационального природопользования и использовать их в работе, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применении в составе трудового коллектива для решения коммуникационных задач в профессиональной сфере.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий промышленной экологии, видов загрязнений окружающей среды, характерных экологических проблем и путей их решения;
- освоение навыков ознакомления студентов с современным предприятием и его ролью в загрязнении окружающей среды, технологией основных промышленных производств, характеристикой сырья, основами технологических процессов;
- получение компетенций о иерархической организации природо-промышленных систем, производственных и природных процессов, о критериях оценки эффективности производства и природоохранных мероприятий, общих закономерностях производственных процессов;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно с экологической стратегией и политикой развития производства, методами развития экологически чистого производства.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-2 Способен к экономическому регулированию природоохранной деятельности организации

ПК-2.1 Рассчитывает плату за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС).

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Методов оценки негативного воздействия и экологических рисков, связанных с техногенными системами

Уметь:

ПК-2.1/Ум2 Объяснить причины и последствия экологической опасности природного и антропогенного происхождения.

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Навыками оценки экологичких рисков и платы за негативное воздействие техногенных систем на окружающую среду.

ПК-2.2 Проводит экономическую оценку ущерба от загрязнения окружающей среды.

Знать:

ПК-2.2/Зн2 Теоретические основы и методологию анализа взаимодействия природы и общества

Уметь:

ПК-2.2/Ум3 Собирать и анализировать исходные данные о характере, масштабах и продолжительности загрязнения

Владеть:

ПК-2.2/Нв2 Навыками оценки экологической безопасности и уязвимости населения вследствие изменениив окружающей природной среде

ПК-2.3 Анализирует экономическую эффективность природоохранных мероприятий.

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Природоохранные мероприятия и методы анализа их экономической эффективности.

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Проводить анализ различных природоохранных мероприятий, нацеленных на снижение влияния техногенных систем на окружающую среду и возникающих экологических рисков.

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Навыками сравнительного анализа и оценки экономической эффективности природоохранных мероприятий.

ПК-2.4 Участвует в разработке программ экологического аудита.

Знать:

ПК-2.4/Зн2 Понимает социальную и политическую роль человека в оценке и обеспечении экологической безопасности.

Уметь:

ПК-2.4/Ум3 Определять цели и область применения аудита в соответствии с потребностями заказчика

Владеть:

ПК-2.4/Нв1 Навыками разрабоотки программ экологического аудита техногенных систем.

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.04.01 «Промышленная экология» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 6.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
6 семестр	72	2	28	44	Зачет
Всего	72	2	28	44	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

		тия	абота	ьтаты нные с ния

Наименование раздела, темы	Всего	Практические заня	Самостоятельная р	Планируемые резул обучения, соотнесе результатами освое программы
Раздел 1. Исторические и общетеоретические основы взаимодействия общества и природы	**18**	**6**	**12**	ПК-2.1
Тема 1.1. Введение. Исторические этапы взаимодействия общества и природы	9	3	6	
Тема 1.2. Производство и окружающая среда	9	3	6	
Раздел 2. Анализ загрязнения и современное состояние компонентов природной среды	**42**	**18**	**24**	ПК-2.2
Тема 2.1. Современное состояние и охрана атмосферы	9	3	6	
Тема 2.2. Современное состояние и охрана гидросферы	11	5	6	
Тема 2.3. Уменьшение загрязнения окружающей среды твердыми отходами	11	5	6	
Тема 2.4. Загрязнение биосферы промышленностью	11	5	6	
Раздел 3. Управление и организация природоохранной деятельности	**12**	**4**	**8**	ПК-2.3 ПК-2.4
Тема 3.1. Организация работ в области охраны окружающей среды	12	4	8	
Итого	**72**	**28**	**44**	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Исторические и общетеоретические основы взаимодействия общества и природы

Тема 1.1. Введение. Исторические этапы взаимодействия общества и природы

Основные понятия и законы (Экология, экосистема, биосфера, ноосфера, промышленная экология, природно-промышленный комплекс. Основной закон экологии, законы Б. Коммонера). Предмет и задачи промышленной экологии. Производственное предприятие. Биогенный период. Аграрный период. Индустриальный период. Информационно-экологический период. Ноосфера. Закон ноосферы Вернадского В.И.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 1.2. Производство и окружающая среда

Основные факторы окружающей природной среды (внешние и внутренние. Абиотические, биотические и антропогенные). Структурная схема эффектов популяционного уровня, плотность популяции. Биогеоценотический уровень: биотоп, биоценоз. Пищевые цепи (продуценты, консументы, редуценты). Стабильность и равновесие экосистем; сукцессии. Производственный процесс. Сырье. Природные ресурсы. Основные загрязнители окружающей среды в процессе производственной деятельности. Безотходные и малоотходные производства.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 2. Анализ загрязнения и современное состояние компонентов природной среды

Тема 2.1. Современное состояние и охрана атмосферы

Загрязнители атмосферы. Классификация источников выбросов загрязняющих веществ. ПДК. ПДУ. Последствия загрязнений атмосферы: кислотные дожди, парниковый эффект, нарушение озонового экрана земли. Методы очистки газовых выбросов в атмосферу. Классификация методов очистки газов. Механическая очистка газов. Очистка газов в электрофильтрах. Очистка газов в фильтрах: принципы очистки, методы расчета эффективности очистки. Улавливание туманов. Сорбционная очистка газов. Абсорбционная очистка газов. Каталитическая очистка газов.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.2. Современное состояние и охрана гидросферы

Фундаментальные свойства гидросферы. Загрязнители гидросферы. Методы улучшения качества воды. Способы очистки сточных вод. Классификация основных методов обезвреживания сточных вод. Механическая очистка сточных вод: процеживание, отстаивание (песколовки, отстойники, осветлители), удаление всплывающих примесей, физико-химическая очистка сточных вод (коагуляция, электрокоагуляция и флокуляция, флотация). Адсорбция. Биохимическая очистка. Определение необходимой степени очистки сточных вод (по содержанию взвешенных веществ, по биохимической потребности в кислороде, по температуре, по цветности, по запаху, по привкусу и т.д.). Меры по охране воды.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.3. Уменьшение загрязнения окружающей среды твердыми отходами

Классификация твердых отходов. Хранение и нейтрализация токсических промышленных отходов. Полигоны для твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов. Обработка твердых отходов промышленности: дробление, измельчение, смешение порошкообразных и пастообразных отходов промышленности, обогащение, термическая обработка. Рециклизация. Отходы как источник энергии.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Тема 2.4. Загрязнение биосферы промышленностью

Воздействие химического производства на окружающую среду. Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленности и окружающая среда. Энергетика и окружающая среда. Влияние транспорта на окружающую среду.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

Раздел 3. Управление и организация природоохранной деятельности

Тема 3.1. Организация работ в области охраны окружающей среды

Экологическое право. Правовые документы. Система стандартов в области охраны природы. Государственные органы охраны окружающей природной среды. Виды ответственности за экологические правонарушения. Экологический паспорт предприятия. Экологическая экспертиза.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Тестирование

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 6 семестр.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, полностью выполнившие все обязательные работы в рамках текущего контроля по дисциплине. Промежуточная аттестация проводится по билетам. На подготовку к ответу отводится 20-40 минут. Сначала студент пишет ответ на вопросы/решает тестирование билета, затем устно отвечает на наводящие

вопросы, связанные с вопросами билета.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Исторические и общетеоретические основы взаимодействия общества и природы
Контролируемые ИДК: ПК-2.1

Тема 1.1. Введение. Исторические этапы взаимодействия общества и природы
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Какие основные исторические этапы взаимодействия общества и природы можно выделить?

Тема 1.2. Производство и окружающая среда
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Как производственная деятельность влияет на окружающую среду?

Раздел 2. Анализ загрязнения и современное состояние компонентов природной среды
Контролируемые ИДК: ПК-2.2

Тема 2.1. Современное состояние и охрана атмосферы
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Каковы основные глобальные проблемы загрязнения атмосферы?

Тема 2.2. Современное состояние и охрана гидросферы
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Какие виды загрязнения гидросферы являются наиболее опасными?

Тема 2.3. Уменьшение загрязнения окружающей среды твердыми отходами
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Каковы основные принципы управления твердыми отходами?

Тема 2.4. Загрязнение биосферы промышленностью
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Чем отличается загрязнение биосферы от локального загрязнения?

Раздел 3. Управление и организация природоохранной деятельности
Контролируемые ИДК: ПК-2.3 ПК-2.4

Тема 3.1. Организация работ в области охраны окружающей среды
Форма контроля/оценочное средство: Тестирование
Вопросы/Задания:
1. Какие основные инструменты используются для организации охраны окружающей среды?

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

6 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4

Вопросы/Задания:

1. Как правильно сформулировать цель и задачи курсовой работы для анализа экологических аспектов конкретного промышленного предприятия?

2. Какие источники информации являются приоритетными для сбора данных о промышленном объекте в курсовой работе?

3. Как провести инвентаризацию источников загрязнения для промышленного объекта в курсовой работе?

4. По какой методике рассчитать предотвращённый экологический ущерб от внедрения предлагаемых мероприятий?

5. Как обосновать выбор наилучших доступных технологий (НДТ) для модернизации производства в курсовой работе?

6. Как правильно оформить технологическую схему производства с экологическими акцентами в курсовой работе?

7. Какие показатели использовать для сравнительной оценки экологической эффективности предприятия до и после внедрения мероприятий?

8. Как разработать программу экологического контроля для промышленного объекта в курсовой работе?

9. Какие разделы должны содержаться в экономическом обосновании природоохранных мероприятий?

10. Как оформить графические материалы в курсовой работе по промышленной экологии?

11. Методы очистки выбросов в атмосферу от газообразных загрязнителей.

12. Плата за негативное воздействие на окружающую среду при сбросе загрязняющих веществ в открытые водоемы.

13. Нормирование качества воды, предельно допустимый сброс, методы очистки.

14. Антропогенное воздействие на недра и почву.

15. Влияние загрязнителей предприятий АПК на качество водной среды.

16. Экологический риск.

17. Охрана и рациональное использование растительных ресурсов.

18. Плата за негативное воздействие на окружающую среду за размещение отходов производства.

19. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии.

20. Экологический аудит предприятий.

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Суздалева А. Л. Экология с основами геоэкологии: учебное пособие по всем направлениям бакалавриата и специалитета, реализуемым ниу мгсу / А. Л. Суздалева, В. А. Курочкина, О. К. Криночкина. - Экология с основами геоэкологии - Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2021. - 120 с. - 978-5-7264-2843-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/110340.html - Режим доступа: по подписке

2. Ерофеева В. В. Экология: учебное пособие / В. В. Ерофеева, В. В. Глебов, С. Л. Яблочников. - Экология - Саратов: Вузовское образование, 2020. - 148 с. - 978-5-4487-0662-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/90201.html - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Надежкина Е. Ю. Экология человека. Ч.1. Экологическая физиология: учебное пособие / Е. Ю. Надежкина, Е. И. Новикова, О. С. Филимонова. - Экология человека. Ч.1. Экологическая физиология - Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2019. - 164 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/84393.html - Режим доступа: по подписке

2. Копылов И. С. Прикладная геоэкология: учебное пособие / И. С. Копылов. - Пермь: ПГНИУ, 2023. - 247 с. - 978-5-7944-4085-0. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/481376 - Режим доступа: по подписке

3. Шардаков А. К. Экология урбанизированной территории: учебное пособие / А. К. Шардаков, С. Р. Ревзин. - Экология урбанизированной территории - Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. - 88 с. - 978-5-7433-3393-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/108706.html - Режим доступа: по подписке

4. Богданов И. И. Экология человека и социальные проблемы: учебное пособие / И. И. Богданов. - Экология человека и социальные проблемы - Омск: Издательство ОмГПУ, 2019. - 316 с. - 978-5-8268-2231-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: https://www.iprbookshop.ru/105339.html - Режим доступа: по подписке

5. Патракова Г. Р. Промышленная экология: учебное пособие / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова, А. Г. Кутузов. - Казань: КНИТУ, 2020. - 108 с. - 978-5-7882-2837-2. - Текст: электронный // Издательство Лань: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/244871 - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. http://www.mnr.gov.ru/ - Минприроды России. Государственные доклады о состоянии окружающей природной среды
2. http://www.zapoved.ru - Особо охраняемые Природные территории РФ
3. http://www.ecolife.ru - Официальный сайт журнала «Экология и жизнь»
4. http://www.ecosystema.ru - Экологическое образование детей и изучения природы России
5. http://hum-ecol.ru - Экология человека

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения
(обновление производится по мере появления новых версий программы)
Не используется.

Перечень информационно-справочных систем
(обновление выполняется еженедельно)
Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Специализированная лаборатория
Интерактивная панель - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение учебной дисциплины «Промышленная экология» предполагает последовательную работу в ходе аудиторных занятий и систематическую самостоятельную подготовку. Основной учебный процесс строится на сочетании лекционных и практических занятий. В рамках самостоятельной работы предстоит изучать рекомендованную литературу, нормативные документы в области охраны окружающей среды, природопользования, экологической и промышленной безопасности, а также готовиться к практическим занятиям и текущему контролю.

Для успешного освоения дисциплины необходимо регулярно посещать все виды учебных занятий. На лекциях даются основные теоретические положения курса, формирующие системное понимание принципов взаимодействия промышленных объектов с окружающей средой, методологии оценки технологического воздействия, систем управления экологическими аспектами и основ ресурсосберегающих технологий. На практических занятиях отрабатываются навыки расчета выбросов, сбросов, образования отходов, оценки экологического риска.

Все учебные материалы и дополнительные ресурсы будут доступны в электронной образовательной среде университета, с которыми следует своевременно знакомиться.

Контроль результатов обучения осуществляется через текущий контроль и промежуточную аттестацию. Особое внимание уделяется активному участию в решении прикладных задач, умению применять полученные знания для оценки воздействия промышленного объекта на окружающую среду и разработки проектных решений по снижению экологической нагрузки.

Студенты, не выполнившие программу практических занятий и не прошедшие текущую аттестацию, к итоговой аттестации по дисциплине не допускаются.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.