

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных
(121)»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании совета института ИТиАД им. Е.И.Попова
Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭКОЛОГИЯ / ECOLOGY»

Направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Мехатронные и робототехнические системы / Mechatronic and robotic systems

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 25.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 25.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 25.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Экология / Ecology» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-5 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня, применять методы рационального использования ресурсов; обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК ОС-5.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-5.5	Применяет принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области профессиональной деятельности	Знать Основные принципы и нормативы экологической безопасности Виды антропогенного воздействия на окружающую среду Методы оценки экологического риска Основы экологического мониторинга Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ Технологии очистки выбросов и сбросов Принципы рационального природопользования Законодательство в области охраны окружающей среды Методы снижения негативного воздействия на экологию Критерии оценки экологической эффективности производства Уметь Применять принципы

		экологической безопасности в профессиональной деятельности Оценивать уровень воздействия производства на окружающую среду Рассчитывать экологические показатели производства Предлагать мероприятия по снижению негативного воздействия Анализировать экологические риски Применять методы экологического мониторинга Оценивать соответствие деятельности экологическим нормативам Обосновывать экологические решения Проводить экологическую оценку проектных решений Оценивать эффективность природоохранных мероприятий Владеть Навыками оценки экологической безопасности производственных процессов Методами расчета экологических показателей Технологиями анализа экологических рисков Навыками разработки природоохранных мероприятий Подходами к экологическому обоснованию решений Методами экологического мониторинга Навыками применения экологического законодательства
--	--	--

		Инструментами оценки воздействия на окружающую среду
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экология / Ecology» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика / Physics»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика / Industrial practice: pre-graduation practice», «Экономика машиностроительного производства / Economics of Mechanical Engineering Production»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	30	30
лекции	10	10
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	20	20
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	78	78
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы экологической безопасности	1	2							Контрольн ая работа
2	Экологический мониторинг и оценка воздействия	2	2			2	6			Контрольн ая работа
3	Природоохранн ые технологии и мероприятия	3	2			1, 3	8			Отчет по лабораторн ой работе

3	Экологическая безопасность в профессиональной деятельности	4	4			4	6	1	78	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		10				20		78	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы экологической безопасности	Понятие экологической безопасности. Принципы обеспечения экологической безопасности в профессиональной деятельности. Основные виды антропогенного воздействия на окружающую среду. Законодательство в области охраны окружающей среды. Экологические нормативы и стандарты. Ответственность за экологические правонарушения.
2	Экологический мониторинг и оценка воздействия	Понятие и виды экологического мониторинга. Методы оценки состояния окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Экологический риск: понятие, методы оценки. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и нормативы качества окружающей среды.
3	Природоохранные технологии и мероприятия	Технологии очистки выбросов в атмосферу. Методы очистки сточных вод. Переработка и утилизация отходов. Энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии. Принципы рационального природопользования. Оценка эффективности природоохранных мероприятий.
3	Экологическая безопасность в профессиональной деятельности	Применение принципов экологической безопасности в машиностроении и промышленности. Экологическое обоснование проектных решений. Разработка природоохранных мероприятий. Экологический менеджмент на предприятии. Экологическая ответственность и культура производства.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Оценка уровня воздействия промышленного предприятия на окружающую среду	4

2	Расчет экологических показателей производства (выбросы, сбросы, отходы)	6
3	Оценка экологических рисков и разработка природоохранных мероприятий	4
4	Применение экологического законодательства для оценки проектных решений	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	78

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, Мозговой штурм, Компьютерные стимуляции, Кейс-технологии, Вебинар, Тренинг, Лекция с ошибками, Видеоконференция, Метод проектов, ,

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практическая работа проводится после лекций, и носят разъясняющий, обобщающий и закрепляющий характер. Практические занятия носят систематический характер, регулярно следуя за каждой лекцией или двумя-тремя лекциями. При подготовке к практическим занятиям необходимо заранее изучить лекционный материал. Обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия. Практическое занятие проходит в виде диалога - разбора основных вопросов темы. Также практическое занятие может проходить в виде показа презентаций, демонстративного материала (в частности плакатов, слайдов), которые сопровождаются беседой преподавателя с обучающимися. Обучающийся может сдавать практическую работу в виде написания реферата, подготовки слайдов, презентаций и последующей защиты его, либо может написать конспект в тетради, ответив на вопросы по заданной теме. Ответы на вопросы можно сопровождать рисунками, схемами и т.д. с привлечением дополнительной литературы, которую следует указать. Работы могут выполняться одновременно несколькими звеньями студентов по отдельным заданиям. При необходимости преподаватель может изменить объем и содержание работ или предложить выполнить работы по отдельным заданиям либо их части.

Работа на практических занятиях предполагает активное участие в обсуждении предлагаемых в рамках тем вопросов, а решение задач по оценке качества объектов окружающей среды и выполняемых расчетов оборудования и их эффективности позволяет закрепить теоретические знания и выработать определенные навыки, необходимые для проведения оценки результатов обучения. При подготовке к решению и в процессе разбора ситуационных задач необходимо выбирать на основе типовых экозащитных технологий наилучшие доступные технологии, уже апробированные на производстве. По каждому практическому/семинарскому занятию оформляется отчет.

Отчет по практическому/семинарскому занятию (указываются порядковый номер занятия и тема занятия)

1. Цель работы.

2. Задание.
3. Основные положения теоретического материала, используемого для выполнения цели работы. Глоссарий.
4. Исходные данные – условия задачи, если она есть.
5. Основные формулы решения задачи.
6. Расчеты с указанием единиц измерения получившихся величин.
7. Выводы по работе (по решению задачи).
8. Ответы на контрольные вопросы.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рекомендации по выполнению работы заключаются в более подробном освоении отдельных тем лекционного курса. Проработка отдельных разделов теоретического курса, подготовка к письменному опросу. Обучающийся должен повторить пройденный на лекциях теоретический материал, а также самостоятельно изучить отдельные разделы изучаемой дисциплины, пользуясь списками основной или дополнительной литературы. Должны быть составлены краткие рефераты по теме, приведен список использованных источников, выделены основные термины и определения. Требования к отчетным материалам включают проверку краткого конспекта (2-4 страницы) проработанной темы, дополняющей лекции, и краткий ее пересказ.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 8 | Контрольная работа

Описание процедуры.

защита отчета

Критерии оценивания.

ответы на контрольные вопросы

6.1.2 семестр 8 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

защита отчета

Критерии оценивания.

Ответы на контрольные вопросы

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания
----------------------------------	---------------------	------------------------------

		промежуточной аттестации
ОПК ОС-5.5	Отлично (5 баллов): Студент демонстрирует глубокое знание принципов экологической безопасности, свободно применяет их для анализа профессиональных задач, умеет оценивать экологические риски, предлагать обоснованные и эффективные природоохранные мероприятия, владеет методами экологического мониторинга и расчета показателей. Хорошо (4 балла): Студент хорошо знает основные принципы экологической безопасности, правильно применяет их при решении типовых задач, умеет оценивать воздействие на окружающую среду, предлагать меры по снижению негативного влияния, допускает незначительные неточности в сложных вопросах. Удовлетворительно (3 балла): Студент знает базовые понятия экологической безопасности, понимает основные принципы охраны окружающей среды, может оценивать простые экологические ситуации, но испытывает затруднения при разработке мероприятий и расчетах экологических показателей. Неудовлетворительно (2 балла): Студент не знает принципов экологической безопасности, не ориентируется в экологическом законодательстве, не умеет оценивать воздействие на окружающую среду и предлагать природоохранные мероприятия, допускает грубые ошибки.	защита практических работ

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Ответы на контрольные вопросы

Пример задания:

Понятие экологической безопасности: определение, основные принципы обеспечения экологической безопасности в профессиональной деятельности.

Виды антропогенного воздействия на окружающую среду: классификация, характеристика основных видов воздействия промышленных предприятий.

Экологическое законодательство РФ: основные законы и нормативные акты в области охраны окружающей среды.

Экологические нормативы и стандарты: ПДК, ПДВ, ПДС – определение, назначение, применение.

Экологический мониторинг: понятие, виды, цели, методы проведения.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС): цели, этапы, методы проведения.

Экологический риск: определение, методы оценки, управление экологическими рисками.

Методы очистки выбросов в атмосферу: виды очистного оборудования, принципы работы, эффективность.

Методы очистки сточных вод: механическая, химическая, биологическая очистка.

Обращение с отходами производства и потребления: классификация, методы переработки и утилизации.

Рациональное природопользование: принципы, методы, значение для устойчивого развития.

Энергосберегающие технологии: виды, применение в промышленности, экологический эффект.

Ресурсосберегающие технологии: определение, примеры, преимущества.

Оценка эффективности природоохранных мероприятий: критерии, методы расчета.

Экологический менеджмент на предприятии: система управления, принципы, внедрение.

Экологическая безопасность в машиностроении: особенности воздействия, методы снижения негативного влияния.

Экологическая экспертиза проектов: цели, порядок проведения, значение.

Ответственность за экологические правонарушения: виды ответственности, санкции.

Устойчивое развитие: понятие, принципы, связь с экологической безопасностью.

Применение принципов экологической безопасности в профессиональной деятельности: практические аспекты, примеры.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент демонстрирует системное знание основных принципов экологической безопасности, понимает сущность антропогенного воздействия на окружающую среду и способы его снижения. Он ориентируется в экологическом законодательстве и нормативной базе, знает методы экологического мониторинга и оценки воздействия на окружающую среду. Студент способен предложить практические мероприятия по снижению негативного воздействия производства, оценить их эффективность и применить принципы экологической безопасности при решении профессиональных задач. Ответы логичны, аргументированы, с примерами из практики. Студент правильно отвечает не менее чем на 70% контрольных вопросов.	Студент не знает основных принципов экологической безопасности, не ориентируется в экологическом законодательстве и нормативной базе. Он не понимает видов антропогенного воздействия и методов его снижения, не владеет методиками оценки воздействия на окружающую среду. Студент не способен предложить природоохранные мероприятия или оценить их эффективность, не может применить принципы экологической безопасности в профессиональной деятельности. Ответы поверхностны, содержат грубые ошибки, отсутствуют практические примеры. Студент правильно отвечает менее чем на 70% контрольных вопросов.

7 Основная учебная литература

1. Экология : учебник / Л. В. Передельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко. - Москва : Проспект, 2008. - 507 с. : ил.; 22 см.; ISBN 978-5-392-00030-2

[Сайт] – URL: SBN 978-5-392-00030-2

2. Экология городской среды : программа дисциплины, список литературы, задания для выполнения практических работ и контрольные вопросы для подготовке к экзамену для специальности 290500 "Городское строительство и хозяйство" заочной формы обучения (ГСХЗ) / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 12.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-10135.pdf>

3. Экология : программа, контрол. работы и метод. указания для заоч. формы обучения. Направление подгот.: 650200 "Технология геол. разведки". Специальность 080700 "Технология и техника разведки МПИ" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2005. - 24.

4. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В. В. Гутенев [и др.]; под ред. В. В. Денисова, 2007. - 719.

5. Розанов С. И. Общая экология : учеб. для вузов по дисциплине "Экология" для техн. направлений и специальностей / С. И. Розанов, 2005. - 288.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Экология: учебное пособие : конспект лекций / Курбатов А. В., В. В. Ерофеева, К. Ф. Шакиров, С. Л. Яблочников. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2020. — 156 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97363.html>

[Сайт] – URL: Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97363.html>

2. Калыгин В. Г. Промышленная экология : учеб. пособие для вузов / В. Г. Калыгин, 2007. - 430.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.