

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

Структурное подразделение «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей
среды им. С.Б. Леонова (131)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭКОСИСТЕМНЫЕ ПРОЦЕССЫ»

Направление: 05.03.06 Экология и природопользование

Экология и охрана окружающей среды

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Домрачева Валентина
Андреевна
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Федотов
Константин Вадимович
Дата подписания: 17.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Зелинская Елена
Валентиновна
Дата подписания: 19.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Экосистемные процессы» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способен использовать теоретические основы наук о Земле, экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	ОПК ОС-2.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.1	Способен критически анализировать и использовать базовую информацию в области экосистемных процессов	Знать основные понятия экологии, геоэкологии, биосферы, ноосферы, экологической системы, биогеоценоза. Основные экосистемные процессы: круговорот воды; биогеохимический круговорот; поток энергии; динамику экосистем. Уметь анализировать и использовать знания в области экосистемных процессов для оценки состояния окружающей среды и экологической безопасности. Владеть методами анализа экологических систем и прогнозирования их поведения.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Экосистемные процессы» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Окружающая среда, развитие и общество», «Экологическая безопасность»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Аудиторные занятия, в том числе:	18	18
лекции	16	16

лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	2	2
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	158	158
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовая работа	Зачет, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ 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	Введение. Экология. Биосфера и экологические системы. Экосистемные процессы.	1	2							Устный опрос
2	Экологическая система. Структура и компоненты экосистем.	2, 3	4			1	2	3, 4	108	Устный опрос
3	Энергетика экологических систем	4	2							Устный опрос
4	Биогеохимически е циклы: Трансформация и круговорот основных биогенных элементов (углерод, азот, фосфор, вода).	5, 6	4					1	10	Устный опрос, Доклад
5	Динамика экосистемы и сукцессии.	7, 8	4					2	40	Устный опрос, Доклад
	Промежуточная аттестация								4	Зачет, Курсовая работа
	Всего		16				2		162	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Введение. Экология. Биосфера и экологические системы. Экосистемные процессы.	Экология- наука о взаимодействии живых организмов и среды их обитания. Задачи: охрана окружающей среды и рациональное природопользование. Биосфера, создание целостного учения о биосфере принадлежит русскому учёному Владимиру Ивановичу Вернадскому. Биосфера включает гидросферу, атмосферу, литосферу. Экологическая система - одно из основных понятий в науке экология. Это биологическая система, состоящая из сообщества живых организмов (биоценоз), среды их обитания (биотоп), системы связей, осуществляющей обмен веществ и энергии между ними, в 1935 г. термин предложен английским экологом Тенсли. Основные экосистемные процессы: круговорот веществ; передача энергии; динамика природных и антропогенно-трансформированных экологических систем.
2	Экологическая система. Структура и компоненты экосистем.	: Изучение биотопа и биоценоза, а также трофических уровней (продуценты, консументы, редуценты). Биотоп —участок территории, однородный по условиям жизни для определённых видов растений или животных (неживая среда). Биогеоценоз -совокупность растений, животных, микроорганизмов, населяющих участок суши или водоёма (сообщество живых организмов). Трофические уровни: продуценты (зеленые растения) — создают органические вещества из неорганических, используя солнечную энергию; консументы (животные) — питаются готовой органикой; редуценты (бактерии, грибы) — разрушают мертвые остатки до простых минеральных веществ, возвращая их в почву. продуценты-организмы, создающие первичную продукцию; консументы-
3	Энергетика экологических систем	Изучение законов термодинамики в экологии, первичной и вторичной продукции, а также экологических пирамид (10% правило Линдемана). Законы термодинамики в экологии описывают принципы преобразования энергии в экологических системах. энергия, поступающая в систему (например, солнечная радиация), преобразуется, а не создаётся заново. При любых превращениях энергии часть её всегда рассеивается в виде тепла, а эффективность самопроизвольного превращения одной формы энергии в другую всегда меньше 100%. Первичная продукция — это количество органического вещества, синтезированного автотрофными организмами (продуцентами) за определённый промежуток времени, отнесённое к единице

		площади или объёма. Вторичная продукция — это биомасса, энергия и биогенные летучие вещества, производимые гетеротрофными организмами — консументами (животными, некоторыми микроорганизмами).
4	Биогеохимические циклы: Трансформация и круговорот основных биогенных элементов (углерод, азот, фосфор, вода).	Круговорот воды и круговорот питательных веществ — это ключевые процессы, обеспечивающие баланс в биосфере и поддерживающие жизнь на Земле. Они связаны с перемещением веществ и энергии между различными оболочками планеты. Различают большие и малые круговороты воды и питательных веществ. Основные этапы круговорота воды: испарение; транспирация; конденсация; осадки; сток; инфильтрация. Круговорот питательных веществ происходит при обязательном участии живых организмов и требует постоянного притока энергии, основой которого является солнечная энергия.
5	Динамика экосистемы и сукцессии.	Закономерности изменения экосистем во времени, включая первичные и вторичные сукцессии, а также гомеостаз и устойчивость к антропогенному воздействию. Изменение состояния экосистемы в ответ на изменение условий среды называется динамикой экосистемы. Тип динамики зависит от характера изменения экологических факторов среды. Изменение факторов среды может носить циклический или однонаправленный характер. Вследствие этого могут возникать периодические или поступательные изменения экосистемы. Сезонная динамика экосистем — периодические изменения экосистем, связанные со сменой времен года. Сукцессия — закономерная, последовательная смена одних экосистем другими на определенной территории под влиянием направленного изменения природных факторов или деятельности человека. Выделяют два основных типа сукцессий в зависимости от места, на котором они начинаются, — первичные и вторичные. Первичные сукцессии начинаются на месте, ранее лишенном жизни и не имеющем почвенного покрова. Вторичные сукцессии начинаются на месте разрушенной экосистемы. В современных условиях вторичные сукцессии наблюдаются повсеместно.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Ключевые экосистемные процессы	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение письменных творческих работ (писем, докладов, сообщений, ЭССЕ)	10
2	Написание курсового проекта (работы)	40
3	Подготовка к зачёту	28
4	Проработка разделов теоретического материала	80

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, метод кейсов

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Цель выполнения курсовой работы - закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины «Экосистемные процессы», возможность использовать их при решении конкретных научных, технических и производственных задач. Реализация цели позволяет выявить уровень подготовленности бакалавра и способность к самостоятельной работе в условиях современного производства. Общий объем работы должен составлять 20-25 страниц машинописного текста. Бакалавр имеет право предложить самостоятельно тему курсовой работы или выбрать одну из предлагаемых ниже тем, но обязательно согласовывает ее с преподавателем. Во время выполнения курсовой работы студент получает консультации у преподавателя. Выполнение курсовой работы включает в себя написание курсовой работы и доклад с презентацией для защиты. Тематика курсовой работы должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента. Студент должен проработать теоретический материал по теме, включая нормативно-техническую документацию, используя библиографический фонд библиотеки, периодическую литературу, базу Интернет. После этого студент должен провести самостоятельное исследование по разрабатываемой теме, проанализировать полученные результаты, сделать выводы, в соответствии с поставленными в работе задачами.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Для проведения практического занятия по теме "Ключевые экосистемные процессы" студенты должны подготовить сообщения по следующим темам (процессам):

1. Круговорот веществ и энергии: постоянный обмен углеродом (CO₂), азотом (N₂), фосфором и водой между живыми организмами, почвой и атмосферой.
 2. Фотосинтез и транспирация: поглощение солнечной энергии растениями для создания органических веществ и выделение кислорода. [1, 2]
 3. Деструкция (разложение): разрушение мертвой органики микроорганизмами и грибами, возвращающее питательные вещества обратно в почву.
 4. Сукцессия: процесс закономерной смены одной экосистемы (или сообщества) другой во времени (например, зарастание озера или восстановление леса после пожара).
- Студенты должны принять участие в дискуссии путем выступлений, ответов на вопросы и участия в обсуждении.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к практическому (семинарскому) занятию включает изучение основной и дополнительной литературы по теме предстоящего практического занятия в соответствии с содержанием задания и планом проведения занятия. Для самоконтроля магистрант должен ответить на вопросы.

Проработка отдельных разделов теоретического курса включает изучение основной и дополнительной литературы по заданной теме. Для самоконтроля магистрант должен подготовить краткий конспект и ответить на контрольные вопросы.

Подготовка доклада включает сбор информации по выбранной теме, цель, план доклада, логическую последовательность изложения. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Презентация доклада должна отразить суть темы и быть интересна для слушателей.

Выполнение курсовой работы включает написание курсовой работы и подготовку доклада-презентации для защиты. Тематика курсовой работы должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента. Студент должен выполнить обзор и анализ литературных источников, используя библиографический фонд библиотеки, периодическую литературу, Интернет-ресурс. Должен провести самостоятельное исследование по разрабатываемой теме, сделать выводы, в соответствии с поставленными в работе задачами.

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 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развернутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Критерии оценивания.

устный ответ на вопрос оценивается «зачтено» или «не зачтено».

«зачтено» - студент отвечает по существу правильно, четко, логично, последовательно, с глубоким знанием материала.

«не зачтено» - студент не знает значительной части ответа на вопрос, допускает существенные ошибки.

6.1.2 учебный год 2 | Доклад

Описание процедуры.

Для подготовки доклада необходимо выбрать тему из имеющихся в рабочей программе списков. Подготовка доклада предполагает определение цели доклада, подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада, составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности. Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение. Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой. Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Критерии оценивания.

«зачтено» - правильно сформулирована актуальность, раскрыта проблематика выбранной темы, сделаны логичные выводы по проблеме, заявленной в докладе, презентация доклада помогает его восприятию.

«не зачтено» - не четко сформулирована актуальность, не раскрыта проблематика, выбранной темы, выводы не соответствуют содержанию, презентация – не интересна для слушателей.

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-2.1	демонстрирует понимание теоретических основ учения о биосфере, об экологических системных процессах, способен критически анализировать и использовать базовую информацию в области экосистемных процессов. Демонстрирует знания основных экологических законов, способность анализировать последствия антропогенного воздействия на биосферу.	устный опрос и/или тестирование курсовая работа

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для успешной сдачи зачета бакалавр должен продемонстрировать знание основных теоретических положений изучаемой дисциплины. Освоение дисциплины в целом оценивается по итогам практических занятий, полноты раскрытия выбранной темы в докладе, по презентации доклада и ответов на вопросы к зачету.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Студент свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и ответит на дополнительные вопросы; если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе.	Студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

6.2.2.2 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Содержание курсовой работы должно включать в себя задание, введение, несколько глав, заключение (выводы) и список литературы, изложенный в соответствии с требованиями ГОСТа.

Дается оценка качества оформления работы, оценивается наличие собственных умозаключений, степень аргументации выводов, уровень и качество владения представляемого материала, стиль и язык изложения материала работы, уверенность и профессионализм при выступлении по теме.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Курсовая работа выполнена согласно заданию в полном объеме, с привлечением дополнительно	Курсовая работа выполнена согласно заданию в полном объеме, с использованием рекомендуемой	Курсовая работа выполнена согласно заданию в полном объеме, однако без привлечения дополнительно	Курсовая работа выполнена согласно заданию, но не в полном объеме, без использования рекомендуемой

подобранных материалов из учебной, справочной, периодической, нормативной литературы. Содержание текста понятно, реакция на вопросы по последовательности и выполнения работы - быстрая, адекватно выражается личное отношение к выполненной задаче. Устное высказывание строится логично и грамотно.	литературы, с привлечением дополнительно подобранных материалов из учебной, справочной, периодической, нормативной литературы. Содержание текста понятно, реакция на вопросы по последовательности и выполнения работы - быстрая, адекватная. Устное высказывание строится логично и грамотно, но допущены неточности.	подобранных материалов из учебной, справочной, периодической, нормативной литературы. Содержание текста понятно, однако реакция защищающегося на вопросы по последовательности выполнения работы – недостаточно быстрая, адекватно выражается личное отношение к выполненной задаче. Устное высказывание строится не вполне логично, встречаются затруднения при использовании экологических терминов и законов.	литературы и информационных ресурсов, с кратким описанием хода работы. Оформление текста работы не в соответствии с требованиями СТО. Содержание текста работы логически не выстроено, ответы защищающего работу на вопросы по последовательности выполнения работы – неполны, личное участие в выполнении работы не просматривается. Устное высказывание строится нелогично, встречаются затруднения при использовании терминов, используемых в экологии.
--	---	---	---

7 Основная учебная литература

1. Дмитренко В. П. Экологическая безопасность в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин, 2016. - 522.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/76266#book>

2. Дмитренко В. П. Экологические основы природопользования : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов, 2019. - 224.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/118626>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

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

2. Передельский Л. В. Экология : учебник / Л. В. Передельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко, 2009. - 507.

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

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 лабораторных/практических (семинарских) 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.