

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
Ким М.Ю.
«29» 10 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость	180	180	часов
(включая промежуточную аттестацию)	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	6

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать у обучающихся глубокие и устойчивые знания о сущности, организации, функционировании и основных этапах и закономерностях эволюции биосферы, о глобальных механизмах ее устойчивого функционирования, а также о влиянии человеческой деятельности на трансформацию биосферы и ее превращении в ноосферу.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить и усвоить основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере, исторические и современные концепции возникновения и развития биосферы, основные закономерности круговорота материи, энергии и информации в биосфере.

2. Освоить базовые представления о закономерностях строения и функционирования биосферы, о планетарном значении живого вещества, о резервах устойчивости биосферы к воздействию глобальных естественных и антропогенных факторов, а также о проблемах ноосферогенеза в условиях техногенной цивилизации.

3. Овладеть навыками применения современных знаний о принципах организации биосферы для решения широкого спектра экологических задач и прогнозирования возможных экологических последствий от воздействия естественных и антропогенных факторов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.05.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

ПК-1. Способен принимать участие в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	ПК-1.1. Знает принципы проведения научно-исследовательских работ	Знать базовые принципы проведения научно-исследовательских работ в рамках модельных лабораторных экспериментов и полевых натурных наблюдений за поведением живых систем различного масштаба и уровня сложности, а также общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования
	ПК-1.2. Умеет применять принципы проведения научно-исследовательских работ	Уметь применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, а также принципы проведения научно-исследовательских работ и математической обработки больших массивов данных при решении задач в области экологии и природопользования
	ПК-1.3. Владеет базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ	Владеть базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ с использованием теоретических основ экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды и природопользования при решении задач в профессиональной деятельности

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к тестированию	24	24
Подготовка мультимедийной презентации	14	14
Подготовка к дискуссии	20	20
Написание эссе	14	14
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в

таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Основные понятия и положения Учения о биосфере В.И. Вернадского	4	-	4	8	ПК-1
2 Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы: современные представления о возникновении вселенной, Солнечной системы и земной коры	6	8	16	30	ПК-1
3 Биосфера как глобальная экосистема	6	10	15	31	ПК-1
4 Исторические и современные представления о происхождении жизни на Земле	6	8	17	31	ПК-1
5 Основные этапы и тенденции в эволюции биосферы	8	-	11	19	ПК-1
6 Роль живого вещества в трансформации атмосферы, гидросферы и литосферы	6	10	9	25	ПК-1
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Основные понятия и положения Учения о биосфере В.И. Вернадского	Место «Учения о биосфере» в системе наук о Земле. «Учение о биосфере» В.И. Вернадского как закономерный этап развития наук XX века. Предпосылки и истоки учения В.И. Вернадского о биосфере. Традиции русского космизма в становлении учения о биосфере. Учение В.И. Вернадского – научный фундамент современной экологии. Предпосылки для утверждения системной концепции биосферы: воззрения А. Гумбольдта, Э. Зюсса, Г. Марш, идеи В.В. Докучаева, Л. Бергаланфи, У. Росс Эшби, Н.А. Бернштейна, Ю. Либиха. Основные фундаментальные понятия системного подхода в учении о биологических системах.	4	ПК-1
	Итого	4	

2 Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы: современные представления о возникновении вселенной, Солнечной системы и земной коры	Современные представления о происхождении и эволюции вселенной: теория инфляционного расширения вселенной и Большого взрыва, основные научные открытия 20 века, подтверждающие их. Современные представления об образовании Солнечной системы и Земли: гипотезы Рене Декарта, Канта и Лапласа, небулярная и планетезимальная гипотезы, открытия Джеймса Джинса и Ханнеса Альфвена, подтверждающие небулярную гипотезу. Теории орогенеза Вегенера, теория дрейфа континентов и спрединга океанического дна Хесса. Влияние конвекционных процессов в мантии Земли на распределение континентальных плит на поверхности планеты.	6	ПК-1
	Итого	6	
3 Биосфера как глобальная экосистема	Границы биосферы: поле существования и поле устойчивости жизни. Верхняя и нижняя границы биосферы, основные физические факторы, определяющие границы биосферы. Структура биосферы: видовое многообразие биосферы и ее биомасса. Многоуровненность структурной организации: вертикальная и горизонтальная структуры. Основные закономерности биоразнообразия и распределения биомассы в океане и на суше. Типы вещества в биосфере. Живое вещество биосферы. Химический состав живого вещества планеты. Биологический круговорот химических элементов: биогенный круговорот углерода, кислорода, азота, фосфора, серы. Продуктивность, первичная и вторичная продукция. Трофические цепи. Биологическое поглощение. Процессы образования и разложения живого вещества и их суммарный геологический и геохимический эффекты. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского. Основные функции живого вещества в биосфере.	6	ПК-1
	Итого	6	

4 Исторические и современные представления о происхождении жизни на Земле	Исторические и современные концепции происхождения жизни: креационизм, концепции стационарного состояния и самопроизвольного зарождения жизни, гипотеза панспермии, абиогенез. Современное развитие гипотезы абиогенеза – происхождение жизни в автокаталитических циклах и теория РНК-мира. Жизнь как катализатор эволюции углеродных макромолекул и как способ становления биогеохимических циклов.	6	ПК-1
	Итого	6	
5 Основные этапы и тенденции в эволюции биосферы	Геохронология развития биосферы и стратиграфия. Древнейшие следы жизни на Земле. Прокариотная биосфера в докембрии. Ключевая роль процессов симбиогенеза в появлении высокоинтегрированных прокариотических сообществ и организмов с эукариотическим строением клеток. Протерозойская "кислородная революция" и появление первых многоклеточных макроскопических бесскелетных животных (эдиакарская и хайнаньская фауны). Роль биоты в образовании залежей железных руд в докембрии, толщ известняка и мела, каменного угля, нефти, газа. Биогенный фактор формирования озонового экрана как условия колонизации суши. Выход живых организмов на сушу и ее биогенное преобразование. Палеозойский, мезозойский и кайнозойский этапы развития биосферы. Биосфера в четвертичном периоде. Кембрийская "скелетная революция", роль организмов-фильтраторов в экосистемных перестройках кембрия. Системный подход к проблеме глобальных вымираний в истории биосферы. Вендский фитопланктонный кризис, пермско-триасовое вымирание, поздне меловой кризис, вымирание четвертичной эпохи и голоцена. Организованность биосферы и ее усложнение с эволюцией жизни, эволюция ландшафтов.	8	ПК-1
	Итого	8	

6 Роль живого вещества в трансформации атмосферы, гидросферы и литосферы	Роль живого вещества в становлении атмосферы, основные этапы эволюции атмосферы Земли. Роль биоты в эволюции мирового океана, основные этапы эволюции океана. Глобальная роль океана в регулировании углекислоты в атмосфере. Участие живого вещества в образовании карбонатных и доломитовых пород. Биогенная природа кремнистых пород. Каустобиолиты как результат выполнения живым веществом биосферы энергетической функции. Участие живого вещества в формировании фосфоритов и железомарганцевых пород. Роль живых организмов в образовании каменных минеральных солей, аллитов, бокситов, обломочных и глинистых пород.	6	ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
2 Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы: современные представления о возникновении вселенной, Солнечной системы и земной коры	Теория Большого взрыва: аргументы "за" и "против". Альтернативные гипотезы происхождения вселенной.	8	ПК-1
	Итого	8	
3 Биосфера как глобальная экосистема	Влияние процессов антропогенеза и техногенеза на устойчивость биосферы как глобального гомеостата.	10	ПК-1
	Итого	10	
4 Исторические и современные представления о происхождении жизни на Земле	Теория РНК-мира, основные положения и аргументы в ее защиту	8	ПК-1
	Итого	8	
6 Роль живого вещества в трансформации атмосферы, гидросферы и литосферы	Механизмы биосферной стабилизации океана и атмосферы и влияние техносферных процессов на биосферу	10	ПК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Основные понятия и положения Учения о биосфере В.И. Вернадского	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Итого	4		
2 Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы: современные представления о возникновении вселенной, Солнечной системы и земной коры	Подготовка мультимедийной презентации	6	ПК-1	Мультимедийная презентация
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к дискуссии	6	ПК-1	Дискуссия
	Итого	16		
3 Биосфера как глобальная экосистема	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Написание эссе	7	ПК-1	Эссе
	Подготовка к дискуссии	4	ПК-1	Дискуссия
	Итого	15		
4 Исторические и современные представления о происхождении жизни на Земле	Подготовка мультимедийной презентации	8	ПК-1	Мультимедийная презентация
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к дискуссии	5	ПК-1	Дискуссия
	Итого	17		
5 Основные этапы и тенденции в эволюции биосферы	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Написание эссе	7	ПК-1	Эссе
	Итого	11		

6 Роль живого вещества в трансформации атмосферы, гидросферы и литосферы	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к дискуссии	5	ПК-1	Дискуссия
	Итого	9		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Дискуссия, Мультимедийная презентация, Тестирование, Экзамен, Эссе

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Тестирование	10	10	10	30
Эссе	0	5	5	10
Мультимедийная презентация	8	8	0	16
Дискуссия	4	5	5	14
Экзамен				30
Итого максимум за период	22	28	20	100
Нарастающим итогом	22	50	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3

< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2
---	---

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	E (посредственно)
	60 – 64	
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Ищук, Т. А. Учение о биосфере / Т. А. Ищук, М. М. Дорофеева, О. И. Антонов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/266696>.

2. Учение о биосфере : краткий курс лекций для магистрантов, обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 «Биология» (профиль «Экология»), и бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» (профиль «Экология») : учебное пособие / составитель В. В. Соловьева. — Самара : СГСПУ, 2021. — 104 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/269153>.

7.2. Дополнительная литература

1. Рассадина, Е. В. Учение о биосфере : учебное пособие / Е. В. Рассадина, Е. Г. Климентова, Ж. А. Антонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 256 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133908>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Учение о биосфере: Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ / С. А. Полякова - 2012. 14 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2498>.

2. Учение о биосфере: Методические рекомендации по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / С. А. Полякова - 2012. 22 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2302>.

3. Организация самостоятельной работы: Учебно-методическое пособие / Д. О. Ноздреватых, Б. Ф. Ноздреватых - 2018. 23 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/7867>.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ:
<https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh>.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 423 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Телевизор LED 47";
- Система микроклимата;
- Магнитно-маркерная доска - 2 шт.;
- Шкаф;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Windows XP;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;

- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Основные понятия и положения Учения о биосфере В.И. Вернадского	ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы: современные представления о возникновении вселенной, Солнечной системы и земной коры	ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Мультимедийная презентация	Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций
		Дискуссия	Примерный перечень тем для дискуссий

3 Биосфера как глобальная экосистема	ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Эссе	Примерный перечень тем для эссе
		Дискуссия	Примерный перечень тем для дискуссий
4 Исторические и современные представления о происхождении жизни на Земле	ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Мультимедийная презентация	Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций
		Дискуссия	Примерный перечень тем для дискуссий
5 Основные этапы и тенденции в эволюции биосферы	ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Эссе	Примерный перечень тем для эссе
6 Роль живого вещества в трансформации атмосферы, гидросферы и литосферы	ПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
		Дискуссия	Примерный перечень тем для дискуссий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне ориентирования , представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- Какие типы пород не имеют биогенного происхождения?
 - известняки
 - граниты
 - ракушечник
 - уголь
 - базальты
 - железомарганцевые конкреции
- Согласно небулярной теории Солнечная система сформировалась ...?
 - в результате гравитационного сжатия первичной газопылевой туманности
 - из сгустков плазмы Солнца
 - в результате катастрофы – столкновения двух звезд
- Химические элементы, тяжелее железа, возникли в результате...?
 - реакций термоядерного синтеза внутри первых нестабильных звезд
 - взрыва сверхновых звезд
 - уплотнения газопылевых облаков

4. Возраст древнейших пород, в которых был обнаружен углерод биогенного происхождения, составляет...?
 - а) 4,5 млрд лет
 - б) 3,8 млрд лет
 - в) 2,0 млрд лет.
5. Отсутствие ископаемых остатков в докембрии связано с...?
 - а) отсутствием жизни в данный период
 - б) отсутствием у живых организмов минерального скелета
 - в) отсутствием многоклеточных макроскопических организмов
6. Какие открытия последних десятилетий подтвердили вывод В.И. Вернадского о «геологической вечности жизни»?
 - а) обнаружение углеродистых прослоек в осадочных породах формации Исуа в Гренландии возрастом 3,8 млрд лет
 - б) присутствие неокисленных минералов (графита, лазурита) в катархейских породах
 - в) палеонтологические свидетельства отсутствия кислорода в атмосфере древней Земли
7. Основными свидетельствами одновременного появления автотрофов и гетеротрофов в древней биосфере являются...?
 - а) обнаружение в составе древних осадочных пород формации Исуа фитана, пристана и фикобилина
 - б) начало формирования джеспилитов в древнем океане 3 – 3,5 млрд лет назад
 - в) наличие в осадочных отложениях, соответствующих 2 млрд лет, пирита
8. Какому содержанию кислорода в атмосфере соответствует «Точка Пастера»?
 - а) 21 % от современного
 - б) 1 % от современного
 - в) 5–6% от современного
9. Согласно гипотезе симбиогенеза ...?
 - а) роль клетки-хозяина выполняли крупные хищные аэробные прокариоты
 - б) предками митохондрий современных эукариот были мелкие аэробные бактерии
 - в) хлоропласты возникли из мелких водорослей
 - г) жгутики современных эукариот могли возникнуть в результате захвата клеткой-хозяином спирохетоподобных бактерий
10. Какие организмы не входили в состав строматолитообразующих сообществ?
 - а) аноксигенные фотосинтетики
 - б) нитчатые цианобактерии
 - в) протококковые водоросли
 - г) анаэробные гетеротрофы

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Основные типы вещества в биосфере по В.И. Вернадскому
2. Биогеохимические принципы В.И. Вернадского
3. Основные функции живого вещества в биосфере по В.И. Вернадскому
4. Средообразующая, концентрационная и транспортная функции живого вещества
5. Геохимическая трактовка вида и видообразования В.И. Вернадским: движущая сила эволюции; соотношение микро и макро-эволюции
6. Видовое многообразие и биомасса биосферы: характеристика и распределение по основным таксонам
7. Планетные характеристики биосферы: границы биосферы и факторы, определяющие ее распространение (поле существования и поле устойчивости жизни по В.И. Вернадскому)
8. Первые этапы формирования Вселенной после Большого взрыва. Фундаментальные открытия астрономии и физики, подтверждающие теорию Большого взрыва
9. Роль звезд в формировании химических элементов легче и тяжелее железа
10. Роль зон спрединга и субдукции океанической коры в движении литосферных плит. Срединно-океанические хребты и глубоководные желоба. Гипотеза Хесса.

9.1.3. Примерный перечень тем для мультимедийных презентаций

1. Биогеохимические принципы В.И.Вернадского
2. Учение В.И. Вернадского о ноосфере

3. Концепция абиогенеза, ее суть, история развития и основные трудности
4. Роль мирового океана в поддержании стабильности биосферы
5. Основные этапы становления атмосферы Земли и роль живых организмов в эволюции атмосферы

9.1.4. Примерный перечень тем для дискуссий

1. Эволюция глазами биогеохимика: взгляды В.И. Вернадского на микро- и макроэволюцию
2. Средообразующая функция живого вещества: как животные и растения изменяют мир вокруг себя
3. Теории Большого взрыва: свидетельства современной науки "за" и "против". Альтернативные гипотезы.
4. Концепции происхождения жизни: фундаментальные сложности теории РНК-мира
5. Микроорганизмы – экстремофилы как свидетельство в пользу теории панспермии

9.1.5. Примерный перечень тем для эссе

1. Вклад теории тектоники литосферных плит в формирование современных представлений о строении и эволюции земной коры
2. Основные этапы становления атмосферы Земли и роль живых организмов в эволюции атмосферы
3. Энергетическая функция живого вещества: как живые организмы трансформируют гидросферу и литосферу при помощи солнечной энергии
4. «Следы былых биосфер» В.И. Вернадского в геологической летописи Земли
5. Концепция абиогенеза, ее суть, история развития и основные трудности

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 95 от «26» 6 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8- b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8- b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946- bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31- a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31- a395-8ca66c97e745

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Терещенко	Разработано, fca7b7bf-6c47-4f6e- b928-525e7de0846b
-----------------------	----------------	--