МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

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 (включая промежуточную аттестацию)	180	180	часов
	5	5	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 85100

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 экологические 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		

Согласована на портале № 85100

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 научного-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

Согласована на портале № 85100

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. Берталанфи, У. Росс Эшби, Н.А. Бернштейна, Ю. Либиха. Основные фундаментальные понятия системного подхода в учении о биологических системах.	4	ПК-1
	Итого	4	

Согласована на портале № 85100

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	

Согласована на портале № 85100

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, позднемеловой кризис, вымирание четвертичной эпохи и голоцена. Организованность биосферы и ее усложнение с эволюцией жизни, эволюция ландшафтов.	8	ПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 85100

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	

Согласована на портале № 85100

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		

Согласована на портале № 85100

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

Согласована на портале № 85100

< 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	
	60 – 64	E (посредственно)
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.

Согласована на портале № 85100

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;

Согласована на портале № 85100

- 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

Согласована на портале № 85100

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

Согласована на портале № 85100

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

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

Согласована на портале № 85100

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 соответсвует «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

Согласована на портале № 85100

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.

Согласована на портале № 85100

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.

Согласована на портале № 85100

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

Согласована на портале № 85100