

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством



«Утверждаю»

и.о. зав. кафедрой

_____ Е.И. Уткина

Протокол заседания

кафедры № 7

от « 26 » февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины	Учение о биосфере
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Профиль подготовки	Экология и глобальное управление устойчивым развитием
Год набора	2026

Составитель:

канд. хим. наук, доц. Е.И. Уткина

Казань

Содержание

1.	Цели и задачи учебной дисциплины	3
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Требования к результатам освоения дисциплины	5
4.	Структура и содержание дисциплины	6
4.1.	Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенции	6
4.2.	Содержание дисциплины по темам (разделам)	8
4.3.	Планы практических и семинарских занятий	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	13
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	15
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
8.	Оценка компетенций по изучаемой дисциплине	16
	Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	
	Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	

1. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины «Учение о биосфере» является изучение закономерности строения и функционирования биосферы, формирования у студентов представления о взаимосвязи процессов, происходящих в биосфере.

Задачи дисциплины " Учение о биосфере» заключается в:

- прочное усвоение студентами теоретических знаний по основным разделам курса в соответствии с государственными требованиями к содержанию блока общих естественнонаучных дисциплин;

- развитие биологического и экологического мышления и воспитание ответственного отношения к окружающей среде;

- приобретение студентами умения самостоятельного поиска информации в области биологии, охраны природы и использование ее в процессе их научно-практической деятельности. - изучение закономерности строения и функционирования биосферы; - изучение планетарного значения живого вещества;

- изучение космических истоков возникновения и эволюции биологической организации;

- изучение естественных и антропогенных факторов глобальных воздействий на биосферу;

- изучение возможностей и резервов биосферы; - изучение проблем ноосферогенеза в современных экологических условиях.

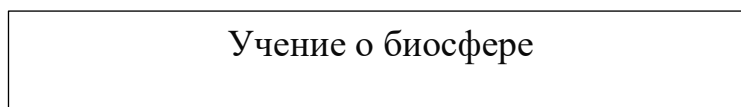
2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 учебного плана. До начала изучения дисциплины «Учение о биосфере» развитием у студента должны быть сформированы компоненты компетенций (ЗУВы) полученных в результате изучения дисциплин: Физика, География, Экология, Биология. Дисциплина находится во взаимосвязи с дисциплинами согласно схеме:

Обеспечивающие дисциплины



География
Экология
Биология



Обеспечиваемые учебные дисциплины



ГИС в экологии и природопользовании
Геоэкология
Охрана окружающей среды

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, профиль «Экология и глобальные проблемы устойчивого развития»:

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

После освоения дисциплины студент должен получить следующие образовательные результаты, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций.

Декомпозиция компетенций

Индикатор	Результаты обучения по дисциплине
Компетенция ОПК-1	
ОПК-1.1 Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования	ОПК-1.1 3.4 Знает основные положения Учения о биосфере как науке; ОПК-1.1 У.4 Умеет применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования ОПК-1.1 В.4 Владеет знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев
Компетенция ОПК-2	
ОПК-2.1 Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и	ОПК-2.1 3.1 Знает биогеохимических функций живого вещества, организованности, эволюции биосферы и биогенном круговороте химических элементов; ОПК-2.1 У.1 Умеет выделять в иерархической структуре биосферы наиболее важные и уязвимые связи между ее звеньями и разрабатывать меры по защите таких связей от антропогенного нарушения; ОПК-2.1 В.1 Владеть навыками использовать полученные теоретические основы в профессиональной деятельности

выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования	
--	--

Этапы формирования выбранных компетенций (или их частей – ЗУВов) можно проследить по пояснительной записке и модульно-тематическому плану дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Модульно-тематический план и пояснительная записка с указанием этапов формирования компетенций

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часа).

Модульная разбивка учебной дисциплины					
Направление подготовки: «Экология и природопользование» профиль «Экология и глобальное управление устойчивым развитием»					
Наименование модулей	Количество ауд. часов		Самостоят. работа.	Всего часов.	Индикаторы компетенции/ЗУВы
	Лекции	Практ.			
<u>Модуль 1 «Общая картина эволюции Вселенной и Солнечной системы. Появление жизни.»</u>					
<u>Тема 1:</u> Теория Большого взрыва. Эволюция Вселенной, планеты Земля. Основная версия происхождения жизни. Луна и лунные приливы.	2	2	3	7	ОПК 1.1 34 У4
<u>Тема 2:</u> Принципы развития биосферы *	4	4	7	15	
<u>Модуль 2 «Биосфера и её составляющие. Эволюция биосферы.»</u>					
<u>Тема 3:</u> Основные геосферы. Эволюция биосферы и изменения климата.	4	2	7	13	ОПК 1.1 34 У4 В4
<u>Тема 4:</u> Первые организмы на Земле. Геохронологическая шкала. Антропогенез.	2	4	7	13	
<u>Модуль 3 «Живое вещество в биосфере.»:</u>					
<u>Тема 5:</u> Свойства и признаки живого вещества в биосфере. Элементный и групповой состав живого вещества. Функции живого вещества. Биогенная миграция веществ.	2	4	7	13	ОПК 2.1 31 У1
<u>Тема 6</u> Биогеохимические циклы в биосфере.	4	4	7	15	
<u>Модуль 4 «Организмы в биосфере. Глобальное биоразнообразие»:</u>					
<u>Тема 7:</u> Массовые вымирания	4	2	7	13	ОПК 2.1 31 У1 В1
<u>Тема 8:</u> Уничтожение природных местообитаний - основная причина кризиса биоразнообразия.	4	4	7	15	

<u>Модуль 5 «Ресурсы планеты и их использование. Особенности природопользования.»:</u>					
Тема 9: Классификация природных ресурсов. Использование и охрана лесных, биологических и водных ресурсов. Топливо-энергетические ресурсы планеты.	2	2	7	11	ОПК 2.1 31 У1 В!
Тема 10: Признаки глобального экологического кризиса. Демографический взрыв и население будущего. Экологические проблемы городов. Концепция устойчивого развития общества. Развитие природоохранной деятельности. Ноосфера –сфера разума.	2	2	7	11	
Подготовка к проектной работе			36	36	
Подготовка к экзамену			18	18	
ИТОГО	30	30	120	180	-

* Данная тема изучается с элементами интерактивных методов обучения, которые отражены в Пояснительной записке данного курса

Пояснительная записка с этапами формирования компетенции

к модульному курсу «Учение о биосфере»

Данный курс состоит из 5 модулей.

Модуль 1 «Общая картина эволюции Вселенной и Солнечной системы. Появление жизни» включает в себя 2 учебные темы.

В результате сдачи модуля студент должен:

- Знает основные положения Учения о биосфере как науке;
- Умеет применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа.

Модуль 2 «Биосфера и её составляющие. Эволюция биосферы» включает 2 темы

В результате сдачи модуля у студента должен

- Знает основные положения Учения о биосфере как науке;
- Умеет применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования;

Владеет знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

Модуль 3 «Живое вещество в биосфере» включает 2 темы.

В результате сдачи модуля у студента должен

Знает биогеохимических функций живого вещества, организованности, эволюции биосферы и биогенном круговороте химических элементов;

- Умеет выделять в иерархической структуре биосферы наиболее важные и уязвимые связи между ее звеньями и разрабатывать меры по защите таких связей от антропогенного нарушения;

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

Модуль 4 «Организмы в биосфере. Глобальное биоразнообразие» включает 2 темы.

В результате сдачи модуля у студента должен

Знает биогеохимических функций живого вещества, организованности, эволюции биосферы и биогенном круговороте химических элементов;

- Умеет выделять в иерархической структуре биосферы наиболее

важные и уязвимые связи между ее звеньями и разрабатывать меры по защите таких связей от антропогенного нарушения;

Владеть навыками использовать полученные теоретические основы в профессиональной деятельности

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

Модуль 5 «Ресурсы планеты и их использование. Особенности природопользования» включает 2 темы.

В результате сдачи модуля у студента должен

Знает биогеохимических функций живого вещества, организованности, эволюции биосферы и биогенном круговороте химических элементов;

- Умеет выделять в иерархической структуре биосферы наиболее важные и уязвимые связи между ее звеньями и разрабатывать меры по защите таких связей от антропогенного нарушения;

Владеть навыками использовать полученные теоретические основы в профессиональной деятельности

По результатам освоения модуля проводится устный и тестовый опрос, практическая работа, проверяется выполнение домашнего задания из раздела самостоятельная работа

4.2. Содержание дисциплины по темам

Тема 1. Теория Большого взрыва. Эволюция Вселенной, планеты Земля. Основная версия происхождения жизни. Луна и лунные приливы.

Источники биосферных представлений. Вклад отечественных ученых в создание нового научного мировоззрения, в развитие современной концепции естествознания. Русский космизм. Основные современные концепции биосферы. Биосферная концепция В.И. Вернадского. В.И. Вернадский – создатель учения о биосфере. Роль В.И.Вернадского в формировании современного научного представления о биосфере. Эволюция представлений о единой картине мира, разрешение парадоксов Паскаля. Космологический смысл учения В.И.Вернадского Основные положения учения о биосфере. Основные направления развития учения о биосфере В.И. Вернадского в современную эпоху

Тема 2. Принципы развития биосферы

Понятие «биосфера», неоднозначность трактовки. Пределы биосферы. Факторы, определяющие границы биосферы. Планетарные характеристики биосферы, мощность биосферы в зависимости от широты. Структура и функциональное строение биосферы. Вещество биосферы (живое, биокосное, биогенное, косное). Гетерогенность и единство биосферы как особой оболочки планеты. Понятие «Былых биосфер» по В.И. Вернадскому.

Тема 3. Основные геосферы. Эволюция биосферы и изменения климата. .

Основные закономерности и этапы эволюции биосферы. Предпосылки развития жизни на Земле (космические, планетарные, химические). Теория Большого взрыва как гипотеза зарождения Вселенной. Большой биологический взрыв как гипотеза перехода от неживой к живой форме организации материи. Основные факторы эволюции биосферы. Эволюционные преобразования компонентов биосферы. Влияние эволюции живого на состав атмосферы. Роль живого вещества в эволюции гидросферы. Процессы дифференциации вещества в ходе литогенеза Земли. Взаимосвязь эволюции осадкообразования и эволюции живого. Возникновение и эволюция почвенного покрова. Жизнь как форма дифференциации материи. Движущие силы эволюционных процессов в биосфере. Элементарная единица эволюции биосферы. Модели эволюции биосферы. Биогеохимические принципы (законы) эволюции биосферы В.И. Вернадского. «Давление жизни» по В.И. Вернадскому. Геохронология истории биосферы. Основные этапы эволюции биосферы. Числа Пастера. Глобальные экологические кризисы в истории биосферы. Ноосфера как закономерный этап эволюции биосферы. Принцип прерывистости и непрерывности развития биосферы. Цикличность биосферных процессов.

Тема 4. Первые организмы на Земле. Геохронологическая шкала.

Антропогенез.

Гипотезы возникновения жизни (абиогенез, коацерватная теория, гипотеза «РНК-мира»). Первые прокариоты: анаэробные гетеротрофы. Появление фотосинтеза (цианобактерии) и «кислородная катастрофа». Появление эукариот (теория симбиогенеза) и многоклеточности. Структура: зоны, эры, периоды. Основные эры: Архей, Протерозой, Палеозой, Мезозой, Кайнозой. Крупные эволюционные события: Кембрийский взрыв, выход растений и животных на сушу, расцвет и гибель динозавров. Положение человека в системе животного мира (семейство Гоминиды). Движущие силы: биологические (мутации, отбор) и социальные (труд, речь, общество) факторы. Стадии эволюции: дриопитеки, австралопитеки, человек умелый, человек прямоходящий, неандерталец, кроманьонец. Основные этапы: прямохождение, увеличение объема мозга, изготовление орудий труда.

Тема 5. Свойства и признаки живого вещества в биосфере. Элементный и групповой состав живого вещества. Функции живого вещества.

Биогенная миграция веществ

Биогенная миграция химического вещества в биосфере, качественное отличие от других видов массопереноса в биосфере. Эволюция круговоротов химических элементов в биосфере. Классификация и параметры биогеохимических круговоротов. Биогеохимический круговорот вещества биосферы как основной механизм организованности и устойчивости биосферы. Классификация и параметры биогеохимических круговоротов. Степень

замкнутости биогеохимических круговоротов биогенных элементов и ее планетарное значение.

Тема 6. Биогеохимические циклы в биосфере.

Основы теории биогеохимической цикличности биосферы. Биогеохимические процессы в биосфере.. Газообразные и осадочные циклы элементов. Биогенный круговорот элементов. Экологическая значимость биогеохимического круговорота биогенных элементов (углерод, кремний, кислород, азот, фосфор, сера).

Тема 7 Массовые вымирания .

Основы физиологии человека. Учение об адаптациях. Концепция природных предпосылок болезней. Специфика воздействия природной среды на человека. Солнечно-земные связи, космические и земные ритмы. Биологические ритмы человека как адаптация к климатическим и геофизическим экологическим факторам. Солнечная радиация и человек. Работы А.Л. Чижевского. Числа Вольфа. Минимум Маундера. Хронобиология. Циркадианные биоритмы человека. Магнитное поле Земли и его влияние на состояние здоровья человека. Воздействие природной ионизирующей радиации. Оптимальные климатические условия и пороговые величины стресс-факторов. Классификация болезней и патологических состояний человека, вызываемых микроорганизмами. Уровни влияния биотических факторов среды на воспроизводство человечества. Динамика изменчивости человеческой популяции под влиянием биотических экологических факторов. Причины развития процессов старения организма человека и влияние биотических и антропогенных факторов на его темпы. Генофонд человека и его изменчивость под влиянием внешних мутагенных факторов. Географические закономерности распространения природных болезней.

Тема 8. Уничтожение природных местообитаний - основная причина кризиса биоразнообразия.

Здоровье человека. Индивидуальное здоровье. Популяционное здоровье. Оттавская хартия промоции (дальнейшего улучшения) здоровья. Классы токсичности ксенобиотиков. Микроэлементозы – новый класс болезней. Геохимические факторы и здоровье. Эндемические заболевания (эндемический зоб, урсовая болезнь, флюороз зубов). Оценка риска здоровью. Приемлемый риск. Риск здоровью в зависимости от качества атмосферного воздуха. Потенциальный риск здоровью в зависимости от качества питьевой воды. Глобальные экологические проблемы. Экологический терроризм.

Тема 9. Классификация природных ресурсов. Использование и охрана лесных, биологических и водных ресурсов. Топливо-энергетические ресурсы планеты.

Понятие природных ресурсов и их экономическая оценка. Классификация по источникам происхождения (минеральные, земельные, водные, биологические). Классификация по исчерпаемости: неисчерпаемые (солнечная энергия, климат) и исчерпаемые. Классификация по возобновимости:

возобновляемые (лесные, водные) и невозобновляемые (минеральные) ресурсы. Роль лесов, рациональное лесопользование, охрана лесов от пожаров и незаконной вырубki, восстановление лесов. Сохранение биоразнообразия, использование растительного и животного мира, меры по охране видов. Мировое распределение, использование в хозяйстве, охрана от загрязнения и истощения, рациональное водопотребление. Основные виды топливных ресурсов: нефть, природный газ, уголь, уран. География размещения крупнейших месторождений и основные районы добычи. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Экологические последствия добычи и использования топливных ресурсов.

Тема 10. Признаки глобального экологического кризиса.

Демографический взрыв и население будущего. Экологические проблемы городов. Концепция устойчивого развития общества. Развитие природоохранной деятельности. Ноосфера –сфера разума.

Понятие о ноосфере. Человек в биосфере. Теория ассимиляции экологических ниш человеком. Антропогенная эволюция экосистем. Причины техногенного развития цивилизации. Научная мысль как планетарное явление. Понятие устойчивости биосферы. Обзор взглядов и концепций на пути к ноосферной организации биосферы. Ресурсная концепция. Концепция, основанная на теории биотического развития В.Г. Горшкова (биотическая концепция). Пути сохранения организованности биосферы и развития человеческой цивилизации. Энергетические проблемы человечества. Рост народонаселения планеты. Проблемы чистой воды и продовольствия. Парниковый эффект и изменение климата. Уменьшение озонового слоя атмосферы. Истощение естественных природных ресурсов. Здоровье и среда, в которой мы живем. Пути преодоления глобальных экологических проблем.

4.3. Планы семинарских и практических занятий

Методические указания

Подготовка по материалам семинарского занятия позволяет закрепить полученные путем проработки лекций знания и приобрести навыки решения практических задач. К каждому занятию предложены литературные источники, где можно найти разбираемые задания и практические работы. При проработке материала семинарского занятия необходимо обратить внимание на раздел данной программы «Самостоятельная работа», в котором также предложено выполнить задания и проверить усвоение материала лекции при помощи контрольных вопросов. *Все семинарские занятия проводятся в интерактивной форме.*

Тема 1. Теория Большого взрыва. Эволюция Вселенной, планеты Земля. Основная версия происхождения жизни. Луна и лунные приливы.

Основные вопросы

1. Сингулярность, расширение пространства и времени.

Доказательства: реликтовое излучение, космологическое красное смещение.

2. Теория аккреции планет из газопылевого облака..
3. Химическая эволюция, возникновение органических молекул..

Тема 2: Принципы развития биосферы

Основные вопросы

1. Основные понятия (живое вещество, биокосное вещество), границы биосферы и роль живых организмов..

2. Биогенные круговороты основных элементов, механизмы самоорганизации и саморегуляции биосферы.

3. Живые организмы заполняют все пространство, где жизнь теоретически возможна

Тема 3. Основные геосферы. Эволюция биосферы и изменения климата.

Основные вопросы

1. Понятие о литосфере, гидросфере и атмосфере, их роль как среды обитания живых организмов.

2. Связь изменений климата с главными эволюционными событиями. Роль оледенений в эволюции.

3. Устойчивость биосферы, круговорот веществ, биоресурсы и их сохранение.

Тема 4. Первые организмы на Земле. Геохронологическая шкала.

Антропогенез

Основные вопросы

1. Абиогенез, теория панспермии, коацерватная теория Опарина, гипотеза «мира РНК»

2. Геохронологическая шкала (история Земли)

3. Дриопитеки -> Австралопитеки -> Человек умелый (*H. habilis*) -> Человек прямоходящий (*H. erectus*) -> Неандерталец -> Кроманьонец (*H. sapiens*)

Тема 5. Свойства и признаки живого вещества в биосфере. Элементный и групповой состав живого вещества. Функции живого вещества. Биогенная

миграция веществ

Основные вопросы

1. Размножение, высокая энергия размножения, способность к эволюции, движение (пассивное и активное), устойчивость, способность менять среду обитания..

2. Понятие о биофильных элементах (C, N, O, H, P, S), роль микроэлементов (Fe, Cu, Zn, Mn).

3. Влияние живых организмов на атмосферный состав (фотосинтез, дыхание, восстановление).

Тема 6: Биогеохимические циклы в биосфере.

Основные вопросы

1. Круговорот веществ и превращение энергии как основа существования биосферы
2. Круговорот углерода: фотосинтез, дыхание, образование ископаемого топлива и антропогенное влияние
3. Влияние хозяйственной деятельности человека на скорость круговорота веществ

Тема 7: Массовые вымирания .

Основные вопросы

1. Столкновение с астероидом.
2. Вулканическая активность.
3. Изменение климата
4. Изменения в химическом составе атмосферы и океана

Тема 8: Уничтожение природных местообитаний - основная причина кризиса биоразнообразия.

Основные вопросы

1. Анализ влияния вырубки лесов, распашки земель и осушения болот на биоразнообразие.
2. Создание ООПТ, экологические коридоры и рекультивация нарушенных земель
3. Взаимосвязь между уничтожением одного вида и деградацией всей экосистемы.

Тема 9: Классификация природных ресурсов. Использование и охрана лесных, биологических и водных ресурсов. Топливо-энергетические ресурсы планеты.

Основные вопросы

1. Анализ влияния вырубки лесов, распашки земель и осушения болот на биоразнообразие.
2. Создание ООПТ, экологические коридоры и рекультивация нарушенных земель
3. Взаимосвязь между уничтожением одного вида и деградацией всей экосистемы.

Тема 10: Уничтожение природных местообитаний - основная причина кризиса биоразнообразия.

Основные вопросы

1. Классификация природных ресурсов по исчерпаемости и возобновляемости (исчерпаемые/неисчерпаемые, возобновляемые/невозобновляемые).
2. Современное состояние и проблемы использования лесных ресурсов. Основные меры по охране и воспроизводству лесов

3. Структура мирового топливно-энергетического баланса. Искраемые ресурсы: нефть, газ, уголь.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к семинарским занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время семинарских занятий.

Предлагаемый план самостоятельной подготовки:

- прочитать лекционный материал, и при необходимости, предлагаемые источники литературы, которые представлены в разделе 6 рабочей программы;

- ответить на контрольные вопросы, проверив свои знания;

- перейти к проработке материала к семинарскому занятию: ответить на вопросы, выполнить задания;

- проработать материал к семинару, предложенный в разделе самостоятельная работа: выполнить задания, закрепляющие усвоение темы.

Тема 1. Теория Большого взрыва. Эволюция Вселенной, планеты Земля.

Гипотеза гигантского столкновения Земли с Тейей. Механизм действия гравитации Луны и Солнца. Влияние приливов на скорость вращения Земли и эволюцию жизни

Тема 2. Принципы развития биосферы *

Миграция химических элементов на поверхности Земли осуществляется при участии живого вещества. Развитие системы направлено на повышение энергетической эффективности и устойчивости

Тема 3. Основные геосферы. Эволюция биосферы и изменения климата.

Особенности природной среды и биоты архея и протерозоя. Роль живых организмов в формировании осадочных пород. Космические факторы эволюции биосферы. История развития цивилизации в терминах экологии

Тема 4. Первые организмы на Земле. Геохронологическая шкала.

Антропогенез.

Мутации, борьба за существование, естественный отбор (прямохождение, увеличение мозга)

Тема 5. Свойства и признаки живого вещества в биосфере. Элементный и групповой состав живого вещества. Функции живого вещества. Биогенная миграция веществ

Распределение живого вещества (суша vs океан). Взаимосвязь живого вещества и неживых оболочек Земли

Тема 6. Биогеохимические циклы в биосфере.

Сравнительная характеристика осадочных циклов (P, S) и циклов с газовой фазой (C, N). Биогеохимические циклы в различных типах экосистем.

Тема 7 Массовые вымирания .

Причины вымирания

Тема 8. Уничтожение природных местообитаний - основная причина кризиса биоразнообразия.

Оценка того, как сельское хозяйство (распашка земель), промышленность (загрязнение), инфраструктура (строительство дорог) и урбанизация уничтожают или фрагментируют естественные среды обитания.

Тема 9. Классификация природных ресурсов. Использование и охрана лесных, биологических и водных ресурсов. Топливо-энергетические ресурсы планеты

Измерение экономического и экологического ущерба от сокращения биоразнообразия (например, снижение урожайности из-за исчезновения опылителей).

Тема 10. Классификация природных ресурсов. Использование и охрана лесных, биологических и водных ресурсов. Топливо-энергетические ресурсы планеты

Экологические последствия использования ископаемого топлива и перехода к альтернативным источникам энергии. География размещения топливо-энергетических ресурсов и проблемы их добычи. Структура мирового топливо-энергетического баланса. Исчерпаемые ресурсы: нефть, газ, уголь.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учебное пособие для вузов / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08283-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540820>

2. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учебник для вузов / Н. А. Третьякова ; под научной редакцией М. Г. Шишова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 111 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09560-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/564238>

Дополнительная литература:

1. Жиров, А. И. Прикладная экология : учебник для вузов / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под редакцией А. И. Жирова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 657 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20095-9. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589895>

2. Экология: учебник и практикум для вузов / под редакцией О. Е. Кондратьевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 283 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00769-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583431>

3. Мейсурова, А. Ф. Экология и природопользование: теоретические основы : учебник для вузов / А. Ф. Мейсурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 123 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19195-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590245>

6. Интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

www.iprbookshop.ru – Электронно-библиотечная система IPR books

<https://www.garant.ru/> - Информационно-правовой портал «Гарант»

Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru.

Научная электронная библиотека eLIBRARY – www.elibrary.ru

Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В процессе изучения данной дисциплины в соответствии с Реестром материально-технического обеспечения аудиторного фонда Университета управления "ТИСБИ" используются:

Наименование аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Мультимедийная 139 аудитория. Кабинет социальных технологий	Компьютер с выходом в интернет, проектор, экран, звуковые колонки, информационные плакаты, комплект учебной мебели на 32 посад. места	- Операционная система Microsoft Windows 10 Pro. - Microsoft Office 2013. Данные программы получают обновления автоматически, в режиме установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет. Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г. , Microsoft Open License : 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License : 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.

Читальный зал. Кабинет 214 для самостоятельно й работы студентов	10 компьютеров с выходом в интернет, копировальный аппарат, комплект специализированной учебной мебели (столы, стулья) на 46 посадочных мест, книжные стеллажи для периодики, выставочные витрины, шкаф для хранения книг, выставочный стеллаж, стеллажи для хранения книжного фонда. Спец. рабочее место для слабовидящих: ноутбук, клавиатура Брайля, портативное устройство для чтения PEARL.	<p>- Операционная система Microsoft Windows 8.1 Pro, Windows 10 Pro.</p> <p>- Microsoft Office 2013.</p> <p>Данные программы получают обновления автоматически, в режиме, установленном разработчиком (компанией Microsoft), посредством сети интернет.</p> <p>Подтверждающие документы: Акт приема-передачи неисключительного ограниченного права на лицензионное ПО № ПРСЧ-12-04326 от 18.12.2013г., №558 от 18.12.2014г., №ПРСЧ-15-01353 от 10.11.2015г., №272 от 15.04.2016г., Microsoft Open License: 64476071 Windows 8.1 Professional и Office Professional Plus 2013; Microsoft Open License: 65966487 Windows 10 Pro, бухгалтерские документы, подтверждающие факт приобретения лицензионного ПО.</p> <p>- Информационно-правовая система ""Гарант"" - договор №12135/2019 от 02.12.2019г. с автоматической пролонгацией. Обновления производятся в автоматическом режиме через сеть Интернет самим разработчиком практически ежедневно</p>
---	--	--

8. Оценка компетенций по изучаемой дисциплине

Для оценки компетентности рекомендуется использовать рейтинговую оценку знаний, умений и навыков студента по окончании изучения каждого Модуля в соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе организации образовательного процесс. Итоговая оценка (в баллах) складывается из баллов, набранных по каждому Модулю (семестровая оценка) и баллов, набранных, непосредственно на экзамене (зачете).

Расчет набранных баллов по дисциплине осуществляется в следующей последовательности:

$$C = \frac{M_1 + M_2 + \dots + M_n}{n} \times 0,6, \text{ где } M - \text{ количество баллов по модулю; } n - \text{ количество}$$

модулей

$$З = К \times 0,4, \text{ где } К - \text{ количество баллов на экзамене (зачете);}$$

$$И = C + З + П, \text{ где } П - \text{ поощрительные баллы (от 1 до 5).}$$

Уровень освоения компетенций	Количество баллов
компетенции не сформированы	до 59 баллов
компетенции сформированы	от 60 до 100 баллов

Уровень сформированности компетенции, ее основные признаки и инструменты оценки приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1.

Оценка уровня сформированности компетенции

ОПК-1 Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

№	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знает основные положения Учения о биосфере как науке;	Тестирование Проектная работа экзамен
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	Знает основные положения Учения о биосфере как науке; Умеет применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования	Выступление на семинаре Тестирование Проектная работа экзамен
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	Знает основные положения Учения о биосфере как науке; Умеет применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле при решении задач в области экологии и природопользования Владеет знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния и составления прогностических сценариев	Выступление на семинаре с презентацией Тестирование Проектная работа экзамен

ОПК-2. Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

№	Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня	Инструменты оценки сформированности уровня
1	Пороговый уровень (как минимально допустимый) (обязательный для всех студентов-выпускников вуза по завершении освоения ОПОП ВО) (от 60 до 70 баллов)	Знает биогеохимических функциях живого вещества, организованности, эволюции биосферы и биогенном круговороте химических элементов;	Тестирование Проектная работа экзамен
2	Базовый уровень (относительно порогового уровня) (От 71 до 85 баллов)	Знает биогеохимических функциях живого вещества, организованности, эволюции биосферы и биогенном круговороте химических элементов; Умеет выделять в иерархической структуре биосферы наиболее важные и уязвимые связи между ее звеньями и разрабатывать меры по защите таких связей от антропогенного нарушения;	Выступление на семинаре Тестирование Проектная работа экзамен
3	Повышенный уровень (относительно порогового уровня) (От 86 до 100 баллов)	Знает биогеохимических функциях живого вещества, организованности, эволюции биосферы и биогенном круговороте химических элементов; Умеет выделять в иерархической структуре биосферы наиболее важные и уязвимые связи между ее звеньями и разрабатывать меры по защите таких связей от антропогенного нарушения; Владеть навыками использовать полученные теоретические основы в профессиональной деятельности	Выступление на семинаре с презентацией Тестирование Проектная работа экзамен

Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

Студентам на первом занятии необходимо ознакомиться с Рабочей программой дисциплины, где прописаны цели, задачи и трудоемкость дисциплины. Перед началом изучения дисциплины необходимо повторить учебный материал обеспечивающих учебных дисциплин предшествующих курсов.

Затем необходимо ознакомиться с порядком изучения дисциплины, т.е. модульно-тематическим планом и пояснительной запиской с указанием этапов формирования заявленных компетенций.

И, наконец, ознакомиться с порядком оценивания результатов обучения, для чего необходимо изучить следующие документы: Положение о модульно-рейтинговой системе оценивания и Принципы оценки уровня знаний, умений и навыков (характеристика ответа).

Студент должен внимательно изучить перечень основной (дополнительной) литературы и взять необходимые учебники в библиотеке.

При сдаче модулей упор делается на выявление основных факторов, их анализ и определения путей повышения экономической эффективности, полученных в результате анализа.

При подготовке к семинарскому занятию необходимо уточнить план проведения занятий, подготовить необходимую документацию. Практические занятия проводятся после лекционного изучения темы. Решение задач и выполнение заданий, приведенных в программе учебной дисциплины обязательно.

При изучении данного курса преподавателем используются интерактивные методы обучения, что помогает эффективнее сформировать заявленные компетенции. Если занятия проводятся в малых группах, то каждая группа обеспечивается необходимой документацией. Занятие проводится в постоянном сравнении расчетов и выступлении участников команд.

В результате каждая из команд выносит на всеобщее обсуждение свои результаты и может быть оценена как со стороны преподавателя, так и со стороны студентов другой команды.

**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ «ТИСБИ»**

Кафедра проектного менеджмента и управления качеством

Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по дисциплине
«Учение о биосфере»

Направление подготовки 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки Экология и глобальное управление устойчивым
развитием

Год набора 2026

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля
 - 2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля
 - 2.1.1 Выступление на семинаре
 - 2.1.2 Тестирование
 - 2.2. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля.
 - 2.2.1 Фонд оценочных средств для проверки знаний и умений (вопросы к экзамену)
 - 2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (задачи к экзамену).
 - 2.2.3 Фонд оценочных средств для проверки сформированности навыков (темы проектных работ).

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Формы контроля</div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;">Формируемые компетенции и индикаторы</div> </div>	ОПК-1	ОПК-2
	ОПК-1.1	ОПК-2.1
Выступление на семинаре	З4	З1
Тестирование	З4, У4	З1, У1
Проектная работа	З4, У4, В4	З1, У1, В1
Экзамен	В4	В1

З- знания, У- умения, В- владение

2. Наполнение фонда оценочных средств по формам контроля

2.1. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для текущего контроля

2.1.1. Выступление на семинаре

Выступление на семинаре является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на семинарских занятиях. Выступление на семинаре может проводиться с использованием форм устного опроса, обсуждения докладов, эссе, выполненных индивидуальных заданий и проблемных вопросов. Выступление на семинаре, таким образом, является обязательной для всех студентов формой текущего контроля знаний. Примерные вопросы к семинару отражены в разделе «Самостоятельная работа». Дополнительно задаются вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути проблемной ситуации, поиска аналогов и решений. Выступление, сопровождаемое презентацией, оценивается наиболее высоко.

Примеры вопросов к семинарским занятиям:

1. Физико-химические условия, определяющие существование живых организмов
2. Понятие биосферы
3. Границы биосферы
4. Структура биосферы. Видовое многообразие (численность видов).
5. Эволюция представлений о единой картине мира
6. Важнейшие научные положения учения В. И. Вернадского
7. Космологический смысл учения В. И. Вернадского
8. Космические предпосылки формирования Земли и биосферы
9. Строение и состав атмосферы. Взаимодействие атмосфера – гидросфера.
10. Подземные атмосферы.
11. Строение и состав гидросферы
12. Состав природных водных растворов.
13. Строение и состав литосферы
14. Пребиотическая эволюция
15. Биотический этап эволюции

Критерии оценивания выступления на семинаре

Результат	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами, использует презентацию	100-90
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	80-89
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, с ответами на вопросы по теме затрудняется	70-79
Способен сформулировать основные подходы к управлению качеством	60-69
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе, либо не отвечает на вопросы	Менее 60

2.1.2. Тестирование

Тестирование в письменной форме проводится для закрепления знаний по изученной теме. Примеры тестовых вопросов:

1. Оболочка Земли, заселённая живыми организмами, называется:

- А) гидросфера
- Б) литосфера
- В) атмосфера
- Г) биосфера.

2. Учение о биосфере было создано:

- А) Ж.-Б. Ламарком
- Б) В. И. Вернадским
- В) Э.Зюссом
- Г) Э. Леруа.

3. Живое вещество – это:

- А) совокупность всех растений биосферы
- Б) совокупность всех животных биосферы
- В) совокупность всех живых организмов биосферы
- Г) нет правильного ответа.

4. Биосфера – это глобальная саморегулирующая система со своим входом и выходом:

- А) да
- Б) нет.

5 Ноосфера – это:

- А) сфера прошлой жизни
- Б) сфера разумной жизни
- В) сфера будущей жизни
- Г) правильного ответа нет.

6. Когда произошел «большой взрыв», приведший к образованию биосферы?

- А) 10 тысяч лет назад,

- Б) 1 млн. лет назад
- В) 360 млн лет назад
- Г) 13 млрд лет назад

7. Возраст Солнечной системы:

- А) 13 млрд лет
- Б) 10 млрд лет
- В) 4,5 млрд лет
- Г) 3,5 млрд лет

8. Возраст Земли

- А) 13 млрд лет
- Б) 10 млрд лет
- В) 4,5 млрд лет
- Г) 3,5 млрд лет

9. Возраст первых живых организмов, появившихся на земле, по палеоантологическим данным

- А) 13 млрд лет
- Б) 10 млрд лет
- В) 4,5 млрд лет
- Г) 3,5 млрд лет

10. Выход живых организмов на сушу произошел приблизительно

- А) 3,5 млрд лет назад,
- Б) 2 млрд лет назад
- В) 600 млн лет назад
- Г) 380 млн лет назад

Критерии оценивания тестирования

Результат	Балл
Даны правильные ответы на все вопросы	100-90
Даны правильные ответы на 80% вопросов теста	80-89
Даны правильные ответы на 60% вопросов	70-79
Даны правильные ответы менее чем на 60% вопросов	60-69
Даны правильные ответы на 20% вопросов теста	Менее 60

2.2. Фонд оценочных средств и шкала оценивания для промежуточного контроля

2.2.1. Фонд оценочных средств для проверки знаний/умений
Вопросы и задачи к экзамену

1. Предпосылки и истоки учения В.И. Вернадского о биосфере. Понятие «биосфера» (Э.Зюсс, Ж.Б. Ламарк и др.),
2. Живое вещество: определение, строение, свойства, функции, планетарное значение.
3. Уровни организации живой материи в биосфере.
4. Границы между живым и неживым.

5. Оболочки биосферы: атмосфера, гидросфера, земная кора, почва, живое вещество.
6. Верхняя граница и озоновый экран.
7. Структура биосферы (различные подходы).
8. Физико-химические условия и пределы биосферы.
9. Космос и биосфера.
10. В.И. Вернадский и его учение о биосфере
11. Человек в биосфере. Понятие ноосферы.
12. Типы вещества биосферы. Биокосное вещество и биокосные системы планеты. Биогенное вещество и ископаемые продукты жизнедеятельности организмов. Косное вещество и горные породы. Биогеохимические функции живого вещества и деятельность живых организмов.
13. Понятие о биогенной миграции.
14. Понятие биогеохимических круговоротов веществ. Основные биогеохимические круговороты в биосфере, их значение.
15. Фотосинтез и хемосинтез, биологическое значение данных процессов.
16. Суточные, сезонные и другие ритмы круговоротов.
17. Большой геологический круговорот. Его биологическое значение.
18. Малый биологический круговорот. Его биологическое значение.
19. Круговорот воды в биосфере, его значение, проблемы охраны и рационального использования водных ресурсов.
20. Круговорот углерода, биологическое значение углерода, особенности в водных и наземных экосистемах.
21. Круговорот кислорода, биологическое значение, использование кислорода организмами.
22. Круговорот азота, основные процессы, происходящие в биосфере, проблемы загрязнения окружающей среды соединениями азота.
23. Круговорот фосфора, биологическая роль, последствия антропогенного нарушения круговорота фосфора.
24. Круговорот серы, биологическое значение серы, проблемы загрязнения атмосферы соединениями серы.
25. Значение биогеохимических циклов в биосфере.
26. Круговорот кремния, биологическая роль.
27. Круговорот кальция, биологическая роль.
28. Круговорот железа, биологическая роль.
29. Круговороты второстепенных элементов в биосфере (стронций, цезий, ртуть), их значение.
30. Поступление и распределение солнечной энергии в пределах биосферы Земли.
31. Фотохимические процессы и климатические проблемы планеты.
32. Рассеивание и циркуляция загрязняющих веществ в биосфере.

33. Последствия влияния загрязнителей на популяционном, биоценотическом и геосистемном уровнях.
34. Экологические последствия физического, химического и биологического загрязнения экосистем.
35. Технологии производства экологически чистой продукции.
36. Основные виды энергии в биосфере (солнечная, радиоактивная, гравитационная и др.).
37. Аккумуляция энергии живым веществом.
38. Термодинамическая направленность развития биосферы.
39. Две формы энергии Жизни.
40. Составляющие энергетического баланса биосферы.
41. Источники и потоки энергии в биологических системах.
42. Свет- расход солнечной энергии.
43. Производство энергии человеком как процесс в биосфере.
44. Поток энергии в экосистеме через трофические уровни.
45. Пирамиды чисел, биомасс и энергии в экосистемах.
46. Энергетика «пастбищных» и «детритных» трофических цепей.
47. Метеориты, как составляющие Солнечной системы.
48. Планеты и астероиды, как Составляющие Солнечной системы.
49. Образование Солнечной системы. Этапы формирования планет.
50. Аккумуляция, как один из процессов образования Земли. Способы аккумуляции.
51. Пребиотический этап эволюции биосферы. Образование оболочек атмосферы. Биотический этап формирования биосферы.
52. Охарактеризуйте основные этапы эволюции на основе окислительно-восстановительных процессов.
53. Деятельность человека и эволюция биосферы.
54. Организация биосферы и космос;
55. Общие закономерности организации биосферы;
56. Пространственная организация биосферы;
57. Структурно-функциональная организация биосферы;
58. Распределение живых организмов в Мировом океане;
59. Круговорот жизни в Мировом океане;
60. Распределение живых организмов на материках;
61. Естественные факторы глобальных воздействий на биосферу;
62. Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль;
63. Масштабы воздействия человека на биосферу;
64. Локальные и глобальные изменения природной организованности биосферы.
65. Становление переходной биосферно-ноосферной общности;
66. Концепции ноосферы Э.Леруа, Пьера Тейяра, Де Шардена и В.И. Вернадского. Черты сходства и различия;
67. Биосферно-ноосферное учение В.И. Вернадского;
68. Экологические системы биосферы и человек;

69. Продуктивность биосферы, первичная и вторичная продукция, трофические цепи и пирамиды;
70. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы;
71. Угроза сокращения пищевых ресурсов;
72. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия;
73. Концепция устойчивого развития. Концепция перехода России к устойчивому развитию и механизм его достижения.
74. Основные проблемы человечества и биосферы за последние 100 лет.

2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированных навыков (задачи к экзамену)

Практическое задание 1.

В процессе фотосинтеза растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, а в океане радиолярии создают кремниевые скелеты. Определите, какие функции живого вещества (по В.И. Вернадскому) здесь проявляются.

Практическое задание 2.

В ходе хозяйственной деятельности на обширной территории были уничтожены леса, а почвенный покров нарушен. Через 10 лет на этом месте произошла смена ландшафта, изменился химический состав грунтовых вод.

Практическое задание 3.

Ежегодное потребление топлива человеком превышает скорость образования органического вещества в разы.

2.2.2 Фонд оценочных средств для проверки сформированных навыков (темы проектных работ)

1. История развития представлений о биосфере.
2. В.И. Вернадский – человек, мыслитель, ученый.
3. Концепция В.И. Вернадского о биосфере как планетарной, закономерной части космической организованности.
4. Основы учения В.И. Вернадского о биосфере.
5. Функции и свойства живой материи.
6. Уникальность биосферы Земли в системе космических тел.
7. Геохронология биосферы.
8. Вещество биосферы.
9. Значение процессов дифференциации вещества в развитии биосферы.
10. Саморегулирующие процессы биосферы.
11. Большой и малый круговорот воды в биосфере.

12. Роль живых организмов в формировании геологической оболочки планеты.

13. Нарушение глобального круговорота веществ

14. Круговорот серы в биосфере.

15. Круговорот фосфора в биосфере.

16. Круговорот азота в биосфере.

17. Круговорот углерода в биосфере.

18. Биогеоценология техногенных ландшафтов.

19. Энергетический баланс биосферы.

20. Термодинамическая машина биосферы.

21. Проявления законов термодинамики в биосфере.

22. Динамика биологической продуктивности агроценозов.

23. Динамика биопродуктивности лесного фонда России.

24. Динамика биопродуктивности северных акваторий России.

25. «Кибернетические программы» биосферы.

26. Устойчивость биосферы.

27. Информационные структуры в биосфере.

28. Экологическое моделирование в управлении биосферными процессами.

29. Ноосферная концепция как основа научного управления.

30. Концепция ноосферы Э. Ле Руа и Пьера Тейяра де Шардена.

31. Эволюция биосферы.

32. Козволюция человека и биосферы.

33. Биосфера и техносфера.

34. Биосфера и войны.

35. Прогнозные сценарии дальнейшей эволюции и биосферы с участием человечества.

36. Роль представлений о биосфере и ноосфере в школьном и университетском образовании и посвящении взрослых.

37. Прогноз тенденций развития ноосферы.

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам написания проектной работы

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности
Тема раскрыта полностью. Демонстрирует глубокие знания теоретической части. Умеет применять полученные знания при проведении анализа ситуации и законодательства по теме проектной работы. В результате проведенного анализа предложены обоснованные и всесторонние практические рекомендации по теме проектной работы. При защите работы даны развернутые ответы на поставленные вопросы. Проектная работа полностью оформлена в соответствии с требованиями.	A	100-96	5+	Повышенный уровень сформированности компетенций
Тема раскрыта полностью. Демонстрирует глубокие знания теоретической и практической частей проектной работы. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Свободно владеет необходимыми нормативными источниками при объяснении практической части проектной работы. Предложены обоснованные и всесторонние практические рекомендации по теме проектной работы. Проектная работа полностью оформлена в соответствии с требованиями.	A	95-91	5	
Тема раскрыта полностью. Демонстрирует глубокие знания теоретической и практической частей проектной работы. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Свободно владеет необходимым инструментарием при объяснении практической части проектной работы. Студентом сделаны предложения и всесторонние рекомендации по теме проектной работы. В ответах на вопросы допущены недочеты, исправленные студентом с помощью наводящих вопросов преподавателя. Проектная работа полностью оформлена в соответствии с требованиями.	A	90-86	5-	
Тема раскрыта. Демонстрирует знания теоретической и практической частей проектной работы. Могут быть допущены отдельные неточности или незначительные ошибки в анализе по теме проектной работы. Студентом сделаны предложения по теме проектной работы. Проектная работа оформлена в соответствии с требованиями.	B	85-81	4+	Базовый уровень сформированности компетенций
Тема раскрыта. Демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Могут быть допущены отдельные неточности или незначительные ошибки при проведении анализа по теме проектной работе. Студентом сделаны рекомендации по изучаемой проблеме в рамках темы проектной работы. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки и действующего законодательства, однако в них допущены неточности. Проектная работа оформлена в соответствии с требованиями.	C	80-76	4	

Тема раскрыта. Демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Работа выполнена без существенных ошибок. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки и действующего законодательства. Однако в них допущены ошибки. В работе встречаются отдельные незначительные ошибки.	C	75-71	4-	
Тема раскрыта не в полном объеме. Демонстрирует определенные знания, но не усвоил детали, допускает неточности, нет логической последовательности, ошибки в проектной работе. Допущены неточности в оформлении проектной работы	D	70-66	3+	Пороговый уровень сформированности компетенций
Тема раскрыта не в полном объеме. Даны неполные ответы на вопросы по проектной работе. Встречаются ошибки по тексту. Допущены значительные неточности в оформлении проектной работы.	E	65-61	3	
Тема раскрыта плохо. Отсутствует практическая часть. Даны неполные ответы на вопросы по проектной работе. Присутствует нелогичность изложения. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя. Оформление проектной работы не соответствует требованиям.	E	60	3-	
Тема не раскрыта. Студент не знает значительную часть теоретического и практического материала, допускает существенные ошибки в работе или ответах на вопросы. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Оформление проектной работы не соответствует требованиям.	F	Менее 60	2	Компетенции не сформированы

Критерии оценки уровня усвоения знаний, умений и навыков по результатам экзамена

Характеристика ответа	Европейская оценка	Рубежные баллы	Оценка	Уровень сформированности и компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе	A	100-96	5+	Повышенный уровень сформированности компетенций

данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента. При ответе вопрос студент демонстрирует применение знаний к реальным профессиональным ситуациям, объясняет решение задачи на уровне анализа, синтеза и дает свою оценку решения проблемы. Причем студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания и правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный теоретический вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Умеет тесно увязывать теорию с практикой. Задача решена правильно и с обоснованием принятого решения. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	A	95-91	5	
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос,	A	90-86	5-	

доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Задача решена верно, правильно обосновывает принятую методику решения задачи. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.				
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	В	85-81	4+	Базовый уровень сформированности компетенций
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Студент владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Ответы на дополнительные вопросы логичны, изложены в терминах науки, однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью	С	80-76	4	

"наводящих" вопросов преподавателя.				Пороговый уровень сформированности компетенций
Студент демонстрирует достаточные теоретические и практические знания. Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий или решении практической задачи, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	C	75-71	4-	
Дан недостаточно полный и развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Студент испытывает затруднения при выполнении практической задачи и не может связать теорию с практикой.	D	70-66	3+	
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и	E	65-61	3	

несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Испытывает затруднения при выполнении практических задач. Речевое оформление требует поправок, коррекции.				
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя	E	60	3-	
Студент испытывает значительные трудности в ответе на вопросы. Присутствует масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений теории управления. Речь неграмотна. На дополнительные вопросы студент не отвечает. Задача не решена	F	60	Менее 2	Компетенции не сформированы