

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

(подпись, расшифровка подписи) Багдасарян А.С.

«04» июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.О.23 Учение о биосфере

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки
05.03.06 Экология и природопользование

Профиль подготовки
«Экология»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

г. Южно-Сахалинск, 2025

Рабочая программа дисциплины «Учение о биосфере» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование.

Рабочую программу составил:

И.А. Фефелова, ст. преподаватель кафедры
экологии, биологии и природных ресурсов



подпись

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол № 8 от «04» июня 2025 г.

И. о. заведующего кафедрой
к.б.н., доцент М.А. Репина



подпись

1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование и систематизация теоретических знаний о возникновении, строении, эволюции и современном состоянии биосферы Земли, об устойчивом развитии человеческого общества на основе биогеохимических представлений В. И. Вернадского; углубление практических навыков и умений выявлять факторы влияния человеческой деятельности на биосферу; общекультурных универсальных (общенаучных, социально-личностных, инструментальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Задачи дисциплины:

– ознакомить с основами биогеохимической концепции В. И. Вернадского, включая принципы организации биосферы и функционирование биогеохимических циклов макрокомпонентов, а также трансформации вещества и энергии; распределением величины продукции в биосфере, ролью человека в биосфере.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

1) Дисциплина входит в базовую часть программы Б 1, изучают во 6-м семестре учебного плана;

Пререквизиты дисциплины «Учение о биосфере»: успешное освоение дисциплины основано на опорных дисциплинах: «Общая экология»,

«Физика», «Химия», «Геология», «Биология». Методически и содержательно связана с курсами, предшествующими изучению данной дисциплины: «Биоразнообразие», «Учение об атмосфере», «Учение о гидросфере», «География», «Почвоведение», «Геоэкология», «Ландшафтоведение», «Основы природопользования».

Постреквизиты дисциплины «Учение о биосфере»: является предшествующей для таких дисциплин как: «Экология человека», «Охрана окружающей среды», «Устойчивое развитие», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Экологический мониторинг», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», а также для прохождения государственной итоговой аттестации и защиты выпускной квалификационной работы.

3 Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Категория общепрофессиональных компетенций	Содержание и код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Математическая и естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1.1: знает основные понятия и методы базовых фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов; ОПК-1.2: способен использовать базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования; ОПК-1.3: умеет осуществлять выбор методов решения задач в области экологии и природопользования на основе теоретических знаний.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет всего – 180 часов, 5 зачетных единиц, 16 ч – лекции и 34 часов – практические занятия, самостоятельная работа – 98 ч.

Итоговый контроль знаний – экзамен (26ч.)

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоемкость	180	180
Контактная работа:	56	56
Лекции (Лек)	16	16
Практические занятия (ПР)	34	34
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	5	5
Контактная работа в период (КонтПА) промежуточной аттестации (Проведение консультаций)	1	1
Промежуточная аттестация (Контроль) (экзамен)	26	26
Самостоятельная работа:	98	98
- выполнение тестирования на едином портале интернет–тестирования в сфере образования i-exam.ru;	20	20
- написание реферата (Р);	20	20
- самостоятельное изучение разделов (тем):	20	20
1. Живое вещество и его функции.		
2. Глобальные экологические проблемы.		
3. Биологическое разнообразие и его охрана.		
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20	20
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	18	18

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	1.Понятие о биосфере. Методы биосферных исследований. Структура биосферы. Основные функции живого вещества по В.И.	6	2	6		20	Устный опрос, самостоятельная работа, письменное тестирование, защита презентаций

	Вернадскому и их современное толкование.						
2	Эволюция биосферы. Основные оболочки Земли и роль живого вещества в их эволюции.	6	2	6		20	Устный опрос, письменное тестирование, самостоятельная работа, терминологический диктант, защита презентаций
3	Биогеохимические процессы в биосфере и влияние на них человека	6	4	6		20	Устный опрос, письменное тестирование, самостоятельная работа, терминологический диктант, защита презентаций
4	Поток энергии, вещества и информации. Продуктивность биосферы.	6	4	8		20	Устный опрос, письменное тестирование, самостоятельная работа, терминологический диктант, защита презентаций
5	Ноосфера и техносфера	6	4	8		18	Устный опрос, письменное тестирование, самостоятельная работа, терминологический диктант, защита презентаций
							Экзамен (26 ч)
6	Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) и КонтПА	6					5/1
	Всего		16	34		98	180

4.3. Содержание разделов дисциплины по лекции

Раздел 1. Понятие о биосфере. Методы биосферных исследований. Структура биосферы. Основные функции живого вещества по В.И. Вернадскому и их современное толкование.

Содержание раздела

Понятие и эволюция термина биосфера. Предмет и методы изучения биосферы. Концептуальные основы учения о биосфере. Концепция биосферы В.И.Вернадского. Границы биосферы и факторы, ограничивающие распространение жизни на Земле. Распределение солнечной радиации по поверхности Земли. Структура литосферы. Литосферные процессы и их влияние на биосферу. Гидросфера, ее границы, циркуляция. Атмосфера, её структура, циркуляция. Распределение живого вещества; таксономическая, энергетическая и трофическая структуры биосферы. Функции живого вещества по В. И. Вернадскому и развитие представлений о функциях живого вещества его учениками.

Раздел 2. Эволюция биосферы. Основные оболочки Земли и роль живого вещества в их эволюции.

Содержание раздела

Гипотезы происхождения Земли. Этапы развития органического мира. Характеристика живого вещества биосферы геологических эпох и периодов. Эволюция состава атмосферы на ранних этапах развития Земли.

Эволюция развития биосферы в геохронологическом порядке. Первые живые организмы и гипотеза симбиогенеза.

Раздел 3. Биогеохимические процессы в биосфере и влияние на них человека.

Содержание раздела

Роль В.И. Вернадского в развитии биогеохимии. Типы биогеохимических циклов и их роль в функционировании биосферы. Биогеохимические барьеры, их типы и особенности. Осадочный цикл, его основные черты. Биогеохимические циклы и эволюция биосферы. Источники и потоки энергии в биологических системах. Организованность биосферы. Понятие круговорота. Определение биогеохимических круговоротов. Биосферный цикл углерода. Глобальное потепление и его возможные последствия. Биосферный цикл кислорода. Биогенное происхождение молекулярного кислорода атмосферы. Изменение содержания кислорода в атмосфере в течение эволюции биосферы. Биосферный цикл азота, этапы его трансформации. Нитрификация, азотфиксация, аммонификация, денитрификация, анаэробное окисление азота. Биосферный цикл серы, этапы трансформации соединений серы. Хемосинтез. Биосферный цикл фосфора.

Раздел 4. Поток энергии, вещества и информации. Продуктивность биосферы.

Содержание раздела

Основные виды энергии в биосфере. Потоки экзогенной и эндогенной энергии. Понятие энергетического баланса. Потоки вещества и энергии в современной биосфере. Продуктивность биосферы, первичная и вторичная продукция, трофические цепи и пирамиды. Цепи питания, правило Линдемана. Классификация организмов по источникам энергии. Хемосинтез. Фотосинтез. Трансформация органического вещества. Эвтрофикация. Распределение величины первичной продукции по наземным экосистемам. Первичная продукция в океане. Методы определения продукции. Продуктивность естественных и искусственных экосистем.

Раздел 5. Ноосфера и техносфера.

Содержание раздела

Предпосылки возникновения концепции ноосферы. Козэволюционный характер развития общества и природы на современном этапе развития биосферы. Понятие техносферы. Козэволюция техносферы и биосферы. Глобальные экологические проблемы. Проблема загрязнения биосферы: основные глобальные экологические проблемы. Понятие о техногенезе. Механизмы устойчивости биосферы к загрязнению. Техногенные экосистемы. Урбоэкосистемы. Агроэкосистемы. Энергетические проблемы техногенеза. Техногенные изменения атмосферы. Техногенез и гидросфера. Техногенез и педосфера. Техногенез и климат. Возможные пути дальнейшей эволюции биосферы и человечества.

3.1 Темы и планы практических занятий

Практическое занятие (в форме семинара) 1 (4 ч.). Тема «Введение в учение о биосфере».

Цель занятия: проверка усвоения учебного материала об историческом и современном представлении об образовании, развитии и современном функционировании биосферы, ее границах, составе и структуре, закрепление, углубление и расширение знаний студентов, развитие самостоятельности мышления и творческой активности студентов.

Задачи:

1. Подготовить доклады по заданным темам с использованием рекомендованной литературы на 5-7 минут.
2. Обсудить заслушанные доклады.
3. Записать основные термины и понятия по теме.
4. Активизировать интерес студентов к современным научным школам. Темы докладов: эволюция представлений о единой картине мира, космологический смысл учения В.И. Вернадского, границы биосферы, видовое разнообразие (численность видов по таксонам), распределение биомассы живого вещества на планете, понятие биологического круговорота, типы вещества в биосфере, биогеохимические принципы, функции живого вещества точно по Вернадскому, функции живого вещества по А. В. Лапо.

Практическое занятие (круглый стол) 2 (2 ч.) Тема «Разбор типичных ошибок

при прохождении входного тестирования на едином портале интернет-тестирования в сфере образования и написании терминологического диктанта».

Форма проведения – круглый стол.

Цель занятия – обобщение информации по результатам пройденного теста, корректировка неправильных ответов, развитие самостоятельности мышления и творческой активности студентов.

Задачи занятия:

- ознакомить каждого студента с результатами теста, полученными при тестировании на едином портале интернет-тестирования в сфере образования и терминологического диктанта;
- проанализировать собственные ошибки, принять корректирующие меры вместе с преподавателем и записать правильный ответ;
- обсудить с группой все ошибки, ознакомить группу с правильным решением, выслушать мнение группы.

Критерии оценки занятия. По завершении занятия, преподаватель дает новый тест с заданиями, вызвавшими наибольшее затруднение. Результат нового тестирования должен быть не менее чем на 10% лучше от предыдущего результата у каждого студента.

Практическое занятие (в форме семинара) 3 (4 ч.) Тема «Ранние этапы эволюции Земли и теории происхождения жизни».

Цель занятия: проверка усвоения учебного материала о ранних этапах эволюции Земли и теориях происхождения жизни, закрепление, углубление и расширение знаний студентов, развитие самостоятельности мышления и творческой активности студентов.

Задачи:

1. Подготовить доклады по заданным темам с использованием рекомендованной литературы на 5-7 минут.
2. Обсудить выслушанные доклады.
3. Записать основные термины и понятия по теме.
4. Активизировать интерес студентов к современным научным школам. Темы докладов: гипотезы происхождения Земли и их критический анализ; возраст Земли, способы его установления; исходные физико- химические условия на поверхности планеты и ранние этапы ее химической эволюции; возникновение океана; эволюция состава атмосферы на ранних этапах развития Земли; следы органических веществ во Вселенной и концепция пангенезиса; концепции самозарождения жизни; проблемы биохимической эволюции и возникновения жизни; возможные пути и движущие силы ранних этапов биохимической эволюции; первые живые организмы.

Практическое занятие (в форме семинара) 4 (4 ч.) Тема «Возникновение и ранние этапы эволюции биосферы».

Цель занятия: проверка усвоения учебного материала о ранних этапах эволюции биосферы, закрепление, углубление и расширение знаний студентов, развитие самостоятельности мышления и творческой активности студентов.

Задачи:

1. Подготовить доклады по заданным темам с использованием рекомендованной литературы на 5-7 минут.
2. Обсудить выслушанные доклады.
3. Записать основные термины и понятия по теме.
4. Активизировать интерес студентов к современным научным школам. Темы докладов:
Становление первичных экосистем. Первичный бульон и эобионты.
Характер взаимодействия организмов на ранних

этапах эволюции жизни. Эволюция ферментных систем и отбор.

Гетеротрофный этап эволюции биосферы.

Структура и функции гетеротрофных экосистем. Аналоги гетеротрофных экосистем прошлого в современной биосфере. Возможные компоненты архейских экосистем. Изменение окружающей среды протобионтами и первый глобальный экологический кризис. Возникновение хемосинтеза. Автотрофный этап эволюции биосферы. Особенности хемоавтотрофных организмов, сравнение с фотоавтотрофами. Автотрофные экосистемы: принципы организации и следы их существования в прошлом. Современные представители хемоавтотрофных экосистем.

Лабораторное занятие (в форме семинара) 5 (4 ч.) Тема «Биогеохимические циклы».

Цель занятия: проверка усвоения самостоятельного изучения учебного материала по видам, этапам и эволюции круговоротов веществ и энергии, их взаимосвязи и антропогенной трансформации в современный период, закрепление, углубление и расширение знаний студентов, полученных самостоятельно, развитие самостоятельности мышления и творческой активности студентов.

Задачи:

1. Подготовить доклады по заданным темам с использованием рекомендованной литературы на 7-10 минут.
2. Обсудить заслушанные доклады.
3. Записать основные термины и понятия по теме.

Темы докладов: типы круговоротов веществ в природе, биосферный цикл углерода, биосферный цикл кислорода, биосферный цикл азота, биосферный цикл серы, биосферный цикл фосфора, круговорот воды, энергетическое обеспечение биологического круговорота, действие законов термодинамики в круговороте веществ, энергии и информации, биогеохимические барьеры, их типы и особенности.

Лабораторное занятие (в форме семинара) 6 (4 ч.) Тема «Глобальные экологические проблемы».

Цель занятия: проверка усвоения самостоятельного изучения учебного материала по видам, этапам и эволюции круговоротов веществ и энергии, их взаимосвязи и антропогенной трансформации в современный период, закрепление, углубление и расширение знаний студентов, полученных самостоятельно, развитие самостоятельности мышления и творческой активности студентов.

Задачи:

4. Подготовить доклады по заданным темам с использованием рекомендованной литературы на 7-10 минут.
5. Обсудить заслушанные доклады.
6. Записать основные термины и понятия по теме.

Темы докладов: глобальное изменение климата; существует ли проблема глобального потепления и истощения озонового слоя; засоление – глобальная экологическая проблема в орошаемом земледелии; биологические инвазии как глобальная экологическая проблема; демографическая проблема, история возникновения, текущее состояние и пути решения; пресная вода как причина возникновения международных конфликтов; глобальное загрязнение атмосферы; глобальное загрязнение гидросферы; основные загрязняющие вещества, механизм их воздействия на биологические системы; проблема эвтрофирования; международные экологические организации, занимающиеся решением глобальных экологических проблем.

Лабораторное занятие (в форме семинара) 7 (4 ч.) Тема

«Продуктивность основных биомов суши».

Цель занятия: проверка усвоения лекционного материала и самостоятельного изучения учебного материала о структуре биоценозов и влиянии на ее формирование условий среды в разных климатических зонах суши, закрепление, углубление и расширение знаний студентов, полученных самостоятельно, развитие самостоятельности мышления и творческой активности студентов.

Задачи:

1. Подготовить сравнительные таблицы с характеристиками экологических условий в климатических зонах Земли по заданной форме.
2. Подготовить доклады по заданным темам с использованием рекомендованной литературы на 5-7 минут.
3. Обсудить заслушанные доклады.
4. Записать основные термины и понятия по теме. Вопросы для обсуждения:

1. Особенности условий в каждом климатическом поясе, их пространственное положение и границы, основные источники поддержания существующих условий и их нарушения в результате деятельности человека.

2. Надземная и подземная ярусность и мозаичность фитоценозов в основных биомов суши.

Темы докладов: фитоценоз полярных пустынь и тундры, фитоценоз тайги, фитоценоз лиственного леса (основные типы), фитоценоз степи, фитоценоз пустыни, фитоценоз субтропического леса, фитоценоз тропического леса, фитоценоз нивального и субнивального пояса, фитоценоз альпийского и субальпийского пояса, фитоценоз горно-лесного пояса.

Практическое занятие (в форме научной конференции в лаборатории дистанционного зондирования Земли (ЮСНИС) СахГУ) 8 (4 ч.)

Тема «Дистанционные методы исследования гидросферы, формирование климата, зональность условий обитания на Земле».

Форма проведения – научная конференция.

Цель занятия – развитие самостоятельности мышления и творческой активности студентов.

Задачи занятия:

- закрепление, углубление и расширение знаний студентов в области понятий о климате, дистанционных методах исследований, биомов суши, зональности условий обитания, различий функционирования тропических, умеренных и полярных биомов, антропогенной трансформации потоков энергии и продукции в биосфере;
- формирование умения критически оценивать научные доклады и выделять в них главное;
- совершенствование способности по аргументации студентами своей точки зрения, а также доказательству и опровержению других суждений;
- демонстрация студентами достигнутого уровня теоретической подготовки;
- ознакомление с возможностями дистанционного зондирования Земли, темами для курсовых работ, профориентация;
- формирование навыков самостоятельной работы с литературой. Функции занятия:
- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная;
- контрольная.

Критерии оценки занятия. По завершении занятия, преподаватель оценивает:

- степень реализации плана занятия;
- степень полноты и детальности рассмотрения основных вопросов в ходе занятия;

- степень подготовки и участия каждого студента в рассуждении, дискутировании;
- информационно познавательная ценность занятия;
- воспитательное воздействие занятия. Этапы:
- подготовительная (самостоятельная) работа по изучению учебных материалов по климатическим факторам среды, основным биомам суши;
- вступительное слово преподавателя (определение место темы в изучаемой дисциплине, цели задачи, постановка проблемы и определение базовых понятий);
- вводный доклад и профессора кафедры геологии и природопользования технического нефтегазового института СахГУ В. М. Пищальника о роли климата в формировании биосферы и роли океана в формировании атмосферы;
- краткие сообщения студентов по самостоятельной работе и прослушанному докладу;
- дискуссия по проблематике доклада и изученному материалу;
- ознакомление с оборудованием СахГУ и методом дистанционного зондирования Земли;
- ознакомление с методиками расшифровки космических снимков;
- ознакомление с последовательностью и полным циклом НИР сотрудника лаборатории от постановки задачи по нахождению заданных проблемных точек на снимках (пожары, разливы нефти, свалки ТБО) до выяснения влияния на экосистему и написания научной работы.

Заключительное слово преподавателей, оценка работы студентов. Вопросы для обсуждения:

1. Формирование основных биомов суши.
2. Природные зоны Земли.
3. Влияние океана на атмосферу.
4. Метод дистанционного зондирования Земли и его применение в экологии и природопользовании.

Лабораторное занятие (в форме семинара) 9 (4 ч.) Тема «Биоразнообразие и проблемы его сохранения».

Цель занятия: проверка усвоения самостоятельного изучения материала раздела Биоразнообразие, а также проблемам сохранения биоразнообразия в экосистемах (наземных и водных) о. Сахалин, закрепление, углубление и расширение знаний студентов, полученных самостоятельно, развитие самостоятельности мышления и творческой активности студентов.

Задачи:

1. Подготовить доклады по заданным темам с использованием рекомендованной литературы на 7-10 минут.
2. Обсудить заслушанные доклады.
3. Записать основные термины и понятия по теме.

Темы докладов: биологическое разнообразие как универсальный природный ресурс; методы определения биологического разнообразия; причины сокращения биоразнообразия; экологическое значение выделения ООПТ; разнообразие типов ООПТ и их классификация; система категорий ООПТ в России и их соответствие международной шкале; международная система категорий редкости видов; ООПТ Сахалинской области; проблемы сокращения биоразнообразия в Сахалинской области; Красные книги, классификация, Красная Книга Сахалинской области; основные виды животных и растений, обитающих в Сахалинской области, занесённые в Красные Книги; истощение запасов тихоокеанских лососей в Дальневосточном регионе как угроза сохранению биоразнообразия наземных и водных экосистем.

5 Темы дисциплины для самостоятельного изучения

1. Живое вещество и его функции.

Вопросы для самоконтроля.

1. Назовите качества живой системы.
2. Перечислите признаки живых систем.
3. Охарактеризуйте функции живых систем.
4. Дайте характеристику живого вещества.
5. Дайте описание свойствам живого вещества.

2. Глобальные экологические проблемы.

Вопросы для самоконтроля.

1. Опишите основные источники, пути миграции и накопления загрязняющих веществ в биосфере.
2. Чем характеризуется глобальный перенос загрязняющих веществ.
3. Дайте понятие и классификацию экологической проблемы, приведите примеры.
4. Что такое экологическое нормирование, дайте определения: ПДК, ПДВ, ПДС, ПДН, ПДУ.
5. Охарактеризуйте наиболее опасные с точки зрения воздействия на биосферу производства.

3. Биологическое разнообразие и его охрана.

Вопросы для самоконтроля.

1. Почему сохранение биоразнообразия является необходимым условием для достижения устойчивого развития?
2. Показать зональное распределение биоразнообразия по основным биомам суши.
3. Перечислить необходимые условия, обеспечивающие возможность сбалансированного функционирования триады «биоразнообразие – население – хозяйство».
4. Раскрыть значение отдельных природных и антропогенных факторов в изменении биоразнообразия.
5. Раскрыть теоретические основы формирования современных стратегий восстановления и сохранения биоразнообразия.
6. Какими нормативными актами регулируется охрана биологического разнообразия в РФ?
7. Какая ответственность наступает за нарушение законодательства в области сохранения биологического разнообразия в РФ?
8. Дать характеристику разрешённой и запрещённой деятельности в разных типах ООПТ.

6 Образовательные технологии

Используются формы и методы обучения: индивидуальные, групповые, фронтальные, коллективные, парные со сменным составом студентов.

Активно используются нестандартные уроки, лекционные и семинарские занятия с использованием блок-схем, опорных конспектов, проекционной техники, презентаций.

Также широко применяются компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций.

Электронные материалы (наборы видео- и аудио- материалов, компьютерные программы, электронные конспекты лекций, электронные учебники, электронный словарь экологических терминов, презентации и др.) по дисциплине «Общая экология» имеются на кафедре экологии, географии и природных ресурсов Института естественных наук и техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Сахалинский государственный университет».

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	1.Понятие о биосфере. Методы биосферных исследований. Структура биосферы. Основные функции живого вещества по В.И. Вернадскому и их современное толкование.	Лекция 1 Лабораторная работа 1–2. Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием компьютерной технологии и интерактивного оборудования для показа презентации Компьютерная технология с использованием интерактивного оборудования, круглый стол, терминологический диктант Консультирование и проверка тестовых заданий посредством портала интернет–тестирования в сфере образования i-exam.ru и электронной почты
2	2.Эволюция биосферы. Основные оболочки Земли и роль живого вещества в их эволюции.	Лекция 2–3 Лабораторная работа 3–4. Самостоятельная работа	Лекция с использованием компьютерной технологии и интерактивного оборудования для показа презентации Коллективное обучение, развёрнутая беседа, дискуссия, использование программных средств Консультирование по подбору литературы, содержанию и оформлению рефератов, докладов на семинары посредством электронной почты
3	3.Биогеохимические процессы в биосфере	Лекция 4–5 Лабораторная работа 5–6 Самостоятельная работа	Лекция с использованием компьютерной технологии и интерактивного оборудования для показа презентации Коллективное обучение, развёрнутая беседа, дискуссия, использование программных средств Консультирование по подбору литературы, содержанию докладов на семинары посредством электронной почты
4	4.Поток энергии, вещества и информации. Продуктивность биосферы.	Лекция 6–7 Лабораторная работа 7–8 Самостоятельная работа	Лекция с использованием компьютерной технологии и интерактивного оборудования для показа презентации Коллективное обучение, использование программных средств и спутникового оборудования, научная конференция, моделирование профессиональной деятельности Консультирование по подбору литературы, содержанию докладов на семинары посредством электронной почты
5	5. Ноосфера и техносфера	Лекция 8	Лекция с использованием компьютерной технологии и интерактивного оборудования

			для показа презентации, а также учебными видеофильмами
		Лабораторная работа 9	Коллективное обучение, развёрнутая беседа, дискуссия, использование программных средств
		Самостоятельная работа	Консультирование по подбору литературы, содержанию докладов на семинар посредством электронной почты

7 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1 Примеры терминов, понятий и определений для раскрытия в терминологических диктантах, устных и письменных опросах

Уровни организации живой материи, свойства биологической системы, эмерджентность, литораль, пелагиаль, батиаль, планктон, бентос, нектон, фотосинтез, хемосинтез, энтропия, энтальпия, гомеостаз, биосфера, экосистема, биомасса, первичная продукция, продуктивность, аммонификация, редуцент, нитрификация, денитрификация, азотфиксация, техносфера, техногенез, биогенез, антропогенез, ноогенез. биоразнообразие, симбиогенез.

7.2 Темы кратких сообщений с презентациями (даны в разделе 4.4).

7.3 Примерные темы рефератов.

1. Литораль как зона сгущения жизни. Характеристика литорали, ее строение. Биоценозы литоральной зоны Охотского и Японского морей.
2. Анализ ареалов животных-эндемиков, занесённых в Красную Книгу Сахалинской области.
3. Анализ ареалов растений-эндемиков, занесённых в Красную Книгу Сахалинской области.
4. Сравнительный анализ температурного фактора, видового состава и пространственной структуры природных подзон о. Сахалин.
5. Сравнительная характеристика условий среды и биоценозов (фито- и зоо-) двух особо охраняемых природных территорий о. Сахалин.
6. Сравнительная характеристики трофических групп морского и речного бентоса.
7. Особенности функционирования биоценозов лагунных (эстуарных) экосистем.
8. Классификация трофического статуса озёр и факторы их формирования. Проблема эвтрофикации озёр.

7.4 Вопросы к экзамену по дисциплине.

1. Понятие о биосфере. Пределы (границы) биосферы. Концепция биосферы В.И. Вернадского.
2. Ноосфера в представлении В.И. Вернадского. Космологический смысл учения В.И. Вернадского.
3. Космические и планетарные предпосылки эволюции жизни и биосферы.
4. Движения Земли в космосе Земли как условие развития биосферы: осевое и орбитальное движение, прецессия. Временные аспекты структуры природных комплексов.
5. Типы вещества в биосфере. Абиогенные предшественники живого вещества. Живое вещество биосферы. Химический состав живого вещества планеты. Макро- и

микроэлементы.

6. I и II род геологической деятельности живого вещества.
7. Биологический круговорот химических элементов. Биогенный круговорот углерода, кислорода.
8. Биологический круговорот химических элементов. Биогенный круговорот азота, фосфора, серы.
9. Продуктивность, первичная и вторичная продукция. Трофические цепи.
10. Процессы образования и разложения живого вещества и их суммарный геологический и геохимический эффекты.
11. Биогеохимические принципы. Основные функции живого вещества в биосфере.
12. Макроструктура живого покрова. «Идеальный» континент как модель связи живого покрова суши с климатом.
13. Системы природной зональности. Зональные, интро- и экстрazonальные типы сообществ.
14. Региональные различия в структуре живого покрова природных зон в связи с особенностями природных условий и формирования биоты.
15. Динамика природных катастроф. Катастрофические механизмы вымираний.
16. Развитие литосферы как фактор эволюции жизни. Соотношения суши и моря как условие континентальности климата на разных исторических этапах и его следствия в развитии биосферы.
17. Геохронология развития биосферы и стратиграфия. Древнейшие следы жизни на Земле. Биосфера в докембрии. Жизнь как высшая форма химического цикла.
18. Роль биоты в формировании современного химического состава биосферы: газового состава атмосферы, почвенного покрова, химизма континентальных и океанических вод на разных этапах времени.
19. Точки Юри, Пастера, Беркнера-Маршалла. Роль биоты в образовании залежей железных руд в докембрии. Биогенный фактор формирования озонового экрана как условия колонизации суши.
20. Выход живых организмов на сушу и её биогенное преобразование. Роль биоты в образовании залежей толщ известняка и мела, каменного угля, нефти, газа.
21. Палеозойский этап развития биосферы. Системный подход к проблеме глобальных вымираний в истории биосферы.
22. Мезозойский этап развития биосферы. Системный подход к проблеме глобальных вымираний в истории биосферы: позднемеловой кризис.
23. Кайнозойский этап развития биосферы. Вендский фитопланктонный кризис.
24. Биосфера в четвертичном периоде. Вымирание четвертичной эпохи и голоцена. Антропогенные механизмы вымираний.
25. Саморегуляция биосферы и биосферные адаптации.
26. Организованность биосферы и её усложнение с эволюцией жизни. Эволюционные изменения интегральных характеристик биосферы. Изменение общей биомассы и продуктивности. Изменение энергетики биосферы. Изменение информационного «фонда». Эволюция биологического круговорота.
27. Концепция биологического разнообразия и его охрана. Уровни биоразнообразия. Всемирная стратегия сохранения биологического разнообразия.
28. Истребленные виды. Охрана редких и исчезающих видов. Красные книги. Основные представители Красной книги Сахалинской области.
29. Антропогенная эволюция экосистем. Человек – создатель особой экологической среды. Состояние и особенности эволюции живого вещества в современной биосфере.
30. Воздействие древнего человека на экосистемы Земли. Экологические последствия

древнего земледелия и скотоводства.

31. Техногенез и геосферы планеты.
32. Концепция коэволюции человека и биосферы.
33. Система особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Основные ООПТ Сахалинской области.
34. Роль и значение солнечной энергии в эволюции биосферы и на ее современном этапе.
35. Понятие круговорота веществ в биосфере. Большой геологический и малый (биологический) круговороты.
36. Фотосинтез и его роль в биосфере.
37. Хемосинтез и его роль в эволюции и на современном этапе развития биосферы
38. Функций живого вещества по В.И. Вернадскому и их современное толкование.
39. Поток энергии в организмах. Законы превращения энергии. Пищевые цепи и сети. Трофические уровни и экологическая функция организмов. Пищевые цепи наземных и водных экосистем.
40. Пирамида биомассы и пирамида энергии в экосистемах.
41. Продуктивность биосферы. Валовая первичная продуктивность, чистая первичная продуктивность, вторичная продукция. Классификация экосистем по продуктивности.
42. Деятельность человека и эволюция биосферы. Принцип Редди и точки Пастера.
43. Глобальные экологические проблемы и пути их решения.
44. Загрязнение атмосферы: основные загрязняющие вещества, источники поступления, трансформация, механизмы выведения, последствия для биосферы, пути решения.
45. Загрязнение педосферы: основные загрязняющие вещества, источники поступления, трансформация, механизмы выведения, последствия для биосферы, пути решения.
46. Загрязнение гидросферы: основные загрязняющие вещества, источники поступления, трансформация, механизмы выведения, последствия для биосферы, пути решения.

7.5 Примеры тестов

1) Установите соответствие между этапами эволюции биосферы и основными событиями, которые в это время происходили:

1. Химическая эволюция
2. Биотическая эволюция
3. Антропогенез
- А. Синтез простейших органических соединений
- В. Возникновение прокариотических организмов
- С. Выход растений на сушу
- Д. Возникновение рода *Homo*
- Е. Возникновение рода *Australopithecus*

2) Установите соответствие между вещественными частями биосферы (по В. И. Вернадскому) и их определениями:

1. Биогенное вещество - это...
2. Биокосное вещество - это...
3. Косное вещество-это...
- А. Продукты жизнедеятельности живых организмов

- В. Продукты преобразования горных и осадочных пород живыми организмами
- С. Совокупность веществ, образуемых без участия живых организмов
- Д. Совокупность всех живых организмов биосферы

3) Установите соответствие между геосферами Земли и границами распространения жизни:

- 1. Атмосфера
- 2. Гидросфера
- 3. Литосфера
- А. Озоновый экран на высоте 22- 25 км
- В. Полное заселение живыми организмами
- С. Изотерма с температурой +100°с
- Д. Граница проникновения солнечного света

4) Какие биологические процессы в круговороте азота переводят атмосферный азот в форму, доступную для растений:

- А. Биофиксация клубеньковыми бактериями *Rhizobium*
- В. Биофиксация свободноживущими бактериями *Azotobacter*
- С. Денитрификация почвенными бактериями *Pseudomonas*
- Д. Д. Поглощение минеральных удобрений растениями и бактериями

5) Состав воздуха:

- А. Кислород – 81%, аргон – 13%, углекислый газ – 4%, азот – 1,2% и др.газы
- В. Азот – 78%, кислород – 21%, аргон– 0,9%, углекислый газ – 0,03% и др.газы
- С. Азот – 54%, кислород – 42,5%, аргон – 0,9%, углекислый газ – 0,01% и др.газы
- Д. Кислород – 78%, азот – 21%, метан – 0,9%, неон – 0,03% и др.газы

6) Элементарный состав живого вещества биосферы отличается от состава литосферы и гидросферы сочетанием высокого содержания:

- А. Углерода
- В. Кислорода
- С. Водорода
- Д. Кремния

7) В состав почвы входят четыре важных структурных компонента:

- А .Минеральная основа, органическое вещество, воздух
- В .Органическое вещество, материнская порода, вода
- С .Вода, органическое вещество, минеральная основа, воздух
- Д .Материнская порода и органическое вещество

8) Биосфера является результатом взаимодействия:

- А. Живой и неживой материи
- В. Живой материи и хозяйственной деятельности людей
- С. Неживой материи и космических излучений.

9) Основоположителем современных представлений о биосфере является:

- А. В. И. Вернадский
- В. Э. Зюсс

С. Ж. Ламарк

10) По В. И. Вернадскому высшей формой развития материи на Земле является:

- А. Жизнь
- В. Разум
- С. Биокосное вещество

11) В литосфере живые организмы обнаружены на глубине:

- А. 3 км
- В. 8 км
- С. 12 км

12) Нижняя граница биосферы в литосфере теоретически определяется:

- А. Наличием воды
- В. Условиями аэрации
- С. Высокой температурой

13) Живое вещество в биосфере существует в формах:

- А. Неклеточной
- В. Клеточной
- С. Элементарной
- Д. Плазменной

14) На уровне клеточной организации живого вещества протекает:

- А. Синтез энергии
- В. Расход энергии
- С. Круговорот углерода
- Д. Круговорот воды

15) Установите соответствие между этапами эволюции биосферы и их началом.

- 1. Химическая эволюция
- 2. Биологическая эволюция
- 3. Антропогенез
- А. Около 4,5 млрд л.н.
- В. Около 3,5 млрд л.н.
- С. Около 3,0 млн л.н.
- Д. 10 - 12 тыс, л.н.

16) Устойчивость природных экосистем связана с:

- А. Высокой продуктивностью растений
- В. Наличием массы органических веществ
- С. Большим видовым разнообразием
- Д. Интенсивной работой микроорганизмов

17) Детрит - это:

- А. Горная порода
- В. Донный ил
- С. Мертвые остатки растений и животных

D. Перегной

18) Биосфера как энергетическая система является:

- A. Закрытой системой
- B. Открытой системой
- C. Независимой системой
- D. Аккумулирующей системой

19) По классификации Вернадского В.И. нефть является:

- A. Биокосным веществом
- B. Биогенным веществом
- C. Косным веществом
- D. Мертвым веществом

20) Примером биокосного вещества (по Вернадскому В.И.) является:

- A. Торф
- B. Почва
- C. Вулканический пепел
- D. Зеленые растения

21) Основными источниками поступления свободного кислорода в атмосферу являются:

- A. Фитопланктон
- B. Растительность суши
- C. Окислительное выветривание
- D. Озоновый экран

22) Основными факторами, нарушающим круговорот углерода в биосфере являются:

- A. Сжигание топлива
- B. Добыча нефти
- C. Отмирание организмов
- D. Образование известняков

23) Основой динамического равновесия и устойчивости биосферы являются:

- A. Эволюция живых организмов
- B. Круговороты веществ и энергии
- C. Стабильность внешних границ биосферы

24) Организмы, создающие органические вещества из неорганических, называются:

- A. Продуцентами
- B. Консументами
- C. Редуцентами

25) Какой ученый высказал в 1924 году предположение о том, что живое возникло на Земле из неживой материи в результате химической эволюции:

- A. С. Миллер
- B. А. И. Опарин
- C. В. И. Вернадский
- D. Э. Леруа

26)Вторая точка Пастера, связанная с образованием озонового слоя и выходом живых организмов на поверхность суши, соответствует содержанию кислорода в атмосфере, равному от современного.

- A. 25 %
- B. 50 %
- C. 5 % D. 10 %

27)Первая точка Пастера - это достижение такого уровня содержания кислорода в атмосфере Земли, при котором стала возможна жизнь:

- A. Анаэробная
- B. Аэробная
- C. Пресмыкающихся
- D. Млекопитающих

28)Сколько времени прошло с момента появления первых многоклеточных живых организмов:

- A. ~ 500 млн. лет
- B. ~ 750 млн. лет
- C. ~ 300 млн. лет
- D. ~ 1 млрд. лет

29)Появление первых успешных наземных растений датируется возрастом:

- A. ~ 410 млн. лет
- B. ~ 220 млн. лет
- C. ~ 730 млн. лет
- D. ~ 55 млн. лет

30)Какой возраст всех тел Солнечной системы и Земли:

- A. ~ 3,5 млрд. лет
- B. ~ 6 млрд. лет
- C. ~ 2,5 млрд. лет
- D. ~ 4,5 млрд. лет

31)Когда появились древнейшие сине-зеленые водоросли:

- A. ~ 3,4 млрд. лет тому назад
- B. ~ 1,5 млрд. лет тому назад
- C. ~ 2 млрд. лет тому назад
- D. ~ 1 млрд. лет тому назад

32 К большому геологическому круговороту относится:

- A. Круговорот воды
- B. Круговорот фосфора C. Круговорот кислорода
- D. Круговорот азота

8 Система оценивания планируемых результатов обучения 3 семестр

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			

- посещение занятий	1 баллов	1 баллов	50 баллов
- устный опрос	1 баллов	2 баллов	8 баллов
- письменный опрос (он–лайн тестирование)	1 баллов	3 баллов	8 баллов
– краткое сообщение с презентацией	1 баллов	2 баллов	8 баллов
- контрольная работа	1 баллов	3 баллов	9 баллов
- доклад на семинар	1 баллов	3 баллов	15 баллов
- реферат	1 баллов	15 баллов	11 баллов
Промежуточная аттестация (экзамен)			5 баллов
Итого за семестр (Экология и рациональное природопользование) экзамен			100 баллов

4семестр

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- посещение занятий	1 баллов	1 баллов	50 баллов
- устный опрос	1 баллов	2 баллов	14 баллов
- письменный опрос (он–лайн тестирование)	1 баллов	3 баллов	6 баллов
– краткое сообщение с презентацией, доклад на семинар	1 баллов	2 баллов	16 баллов
– реферат	1 баллов	9 баллов	9 баллов
Промежуточная аттестация			5 баллов
Итого за семестр (Экология и рациональное природопользование) экзамен			100 баллов

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. Москва : АЙРИС-пресс, 2009. – 571 с. ISBN 978-5-8112-3722-7.

Вернадский В.И. Живое вещество. [Предисл. К.П. Флоренского]. - Москва : Наука, 1978. - [4], 358 с.

Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В.И. Вернадский; Отв. ред. Ф. Т. Яншина, С. Н. Жидовинов. - М. : Наука, 2001. – 375 с., ISBN 5-02-004361-3.

Еремченко, О. З. Учение о биосфере: учебное пособие для академического бакалавриата / О. З. Еремченко. – 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 236 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-08283-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/424738> (дата обращения: 12.02.2020).

Степановских А.С. Общая экология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.С. Степановских. – 2-е изд. – Электрон. текстовые данные. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 687 с. – 5-238-00854-6. – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/71031.html>.

9.2 Дополнительная литература

Добровольский В. В. Основы биогеохимии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Всеволод Всеволодович Добровольский. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 400 с. ISBN 5-7695-1098-6.

Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. - М. : Наука, 2003. - 347 с.; ISBN 5-02-006454-8.

Маргалев Р. Облик биосферы. [Пер. с англ.] / Р. Маргалев; Отв. ред. М. Е. Виноградов, Г. Е. Михайловский; Рос. акад. наук, Ин-т океанологии им. П. П. Шириова. – М. : Наука, 1992. – 213 с. ISBN 5-02-003797-4.

Капилов М. М. Эволюция биосферы. 2-е изд., доп. – Москва: Наука, 1979. – 256 с.

Одум Ю. Основы экологии. Пер. с 3-го англ. изд. / Ю. Одум ; Под ред. и с предисл. д-ра биол. наук Н. П. Наумова. – Москва : Мир, 1975. - 740 с.

Наумов, Г. Б. Геохимия биосферы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по геологическим и экологическим специальностям / Г. Б. Наумов. - Москва : Академия, 2010. - 379 с. ISBN 978- 5-7695-5798-9.

Алексеев, В. А. Геохимические барьеры: Учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "География" / В. А. Алексеев, Л. П. Алексеев. - М. : Логос, 2003. - 143 с. ISBN 5-94010-220-4.

...

9.3 Периодические издания

...

9.4 Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. Microsoft Visio Professional 2016
6. Visual Studio Professional 2015
7. Adobe Acrobat Pro DC
8. ABBYY FineReader 12
9. ABBYY PDF Transformer+
10. ABBYY FlexiCapture 11
11. Программное обеспечение «interTESS»
12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
13. ПО Kaspersky Endpoint Security
14. «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет - версия)
15. «Антиплагиат - интернет»

9.5 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>).
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>).
3. Некоммерческий общеобразовательный информационный сайт «Всероссийский Экологический портал» (<http://ecoportal.ru/dict.php>).
4. Электронная информационная среда в сфере природопользования и глобальной экологии «Российский Национальный портал Природа России» (<http://www.priroda.ru>).
5. Профессиональная информационная сеть для ученых и исследователей ResearchGate (<https://www.researchgate.net>).
6. Сайт Института мировых ресурсов World Resources Institute (www.wri.org).
7. Сайт Портала ЮНЕП по состоянию окружающей среды (<http://geodata.grid.unep.ch>).
8. Природные ресурсы России (<https://национальныйатлас.рф>).

9. Информационная система «Население Земли» (<https://countrysimeters.info/ru/World>).
10. Российская государственная библиотека (<http://www.rsl.ru>).

10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно- двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

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

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих: для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины указывается необходимое для обучения оборудование, демонстрационные приборы, мультимедийные средства, учебные фильмы, тренажеры, карты, плакаты, наглядные пособия; требования к аудиториям – компьютерные классы, академические или специально оборудованные аудитории и лаборатории, наличие доски и т.д.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю) *(разрабатывается в виде отдельного документа);*

Приложение 2 - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

(Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) могут быть представлены в виде изданных печатным и (или) электронным способом методических разработок со ссылкой на адрес электронного ресурса в виде рекомендаций обучающимся по изучению разделов и тем дисциплины (модуля) указанием глав, разделов, параграфов, задач, заданий, тестов и т.п. из рекомендованного списка литературы.)

УТВЕРЖДЕНО
Протокол заседания кафедры
№ _____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

(Изменения и дополнения в РПД вносятся ежегодно и оформляются в данной форме. Изменения вносятся заменой отдельных листов (старый лист при этом цветным маркером перечеркивается, а новый лист с изменением степлером прикалывается к рабочей программе (хранится на кафедре), в электронной форме РПД должна быть актуализированной всегда, т.е. с внесенными изменениями. При наличии большого количества изменений и поправок, затрудняющих понимание, возникших в связи с изменением нормативной базы ВО и другим причинам, проводится полный пересмотр РПД (т.е. выпускается новая РПД), которая проходит все стадии проверки и утверждения).

в рабочей программе (модуле) дисциплины _____
(название дисциплины)
по направлению подготовки (специальности) _____

на 20__ / 20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 1.1.;
- 1.2.;
- ...
- 1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 2.1.;
- 2.2.;
- ...
- 2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
(элемент рабочей программы)

- 3.1.;
- 3.2.;
- ...
- 3.9.

Составитель подпись расшифровка подписи
дата

Зав. кафедрой подпись расшифровка подписи