



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП

_____ О.В. Нестерова
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»
Врио заведующего кафедрой почвоведения

_____ Б.Ф. Пшеничников
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
«27» января 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология почв»

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль «Биопочвоведение»

Форма подготовки очная

курс 3, 4 семестр 5, 7

лекции 50 час.

практические занятия 32 час.

лабораторные работы 34 час.

в том числе с использованием МАО лек. _____ /пр. _____ /лаб. _____ час.

всего часов аудиторной нагрузки 116 час.

в том числе с использованием МАО _____ час.

самостоятельная работа 118 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54 час.

контрольные работы (количество) 3

курсовая работа / курсовой проект _____ семестр

экзамен 5 семестр, зачет 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 18.02.2016 № 12-13-235.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения ШЕН ДВФУ, протокол № 5 от «27» января 2020 г.

Врио заведующего кафедрой почвоведения ШЕН Б.Ф. Пшеничников

Составители: к.б.н., доцент Семаль Виктория Андреевна, к.б.н., Рыбачук Наталья Андреевна

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от Врио заведующего кафедрой почвоведения _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Экология почв»

Дисциплина «Экология почв» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профиль Биопочвоведение.

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часа). Дисциплина читается в 3 и 4 курсе в 5 и 7 семестрах. Вместе с тем, данный курс имеет важное значение при формировании дальнейших профессиональных компетенций будущего выпускника и подготовке его к профессиональной деятельности.

Дисциплина тематически связана со знанием «Основы почвоведения», «Общая экология», «Ботаника», «Зоология».

Особенностями курса является разделение тематик экологического почвоведения и экологии почв. Первоначально даются знания по общим вопросам экологии и только после освоения этого блока знаний даются специфические знания именно по экологии почв.

Цель курса – сформировать у студента представление о прямой и обратной связи в системе взаимодействия почвы с различными почвообразователями и компонентами биосферы и социосферы.

Задачи:

1. В результате изучения дисциплины студент должен знать:
 - методы исследования в экологии почв;
 - освоить учение о сохранении почв как незаменимого компонента биосферы;
 - освоить учение об охране почв и путях ее реализации;
 - научиться применять полученные знания и навыки в решении профессиональных задач: участвовать в экологических экспертизах, оценке воздействия на экологическую среду, проектировании и прогнозировании нагрузок на ландшафты.
2. Студент должен уметь:

- с использованием современных методов провести экологическую экспертизу и оценку воздействия на экологическую среду;
- применять знания по экологии почв для освоения других общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.

Для успешного изучения дисциплины «Экология почв» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные общекультурные компетенции

способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает	современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	Умеет	применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	Владеет	навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой
ОПК-11 - способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знает	основы генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии
	Умеет	применять современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии
	Владеет	методами исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимыми в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетики и биохимии, методами микробиологических исследований
ПК-6 - способность применять современные методы	Знает	теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов

обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Умеет	осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ
	Владеет	навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований
ПК-11 - способность подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью	Знает	правила и технологии написания научного текста
	Умеет	самостоятельно подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью
	Владеет	опытом участия в различных мероприятиях с тезисами и докладами, опытом публикации научных статей в ходе обучения на программе бакалавриата
ПК-12 - способность участвовать в проведении мониторинговых исследований состояния акваторий Дальневосточных морей	Знает	теоретические основы мониторинга
	Умеет	использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга
	Владеет	навыками подсчета численности, анализа данных

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Экология почв» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: лекция-дискуссия, проблемная лекция, онлайн обучение.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Предмет, методы и структура экологии почв (24 часа).

Тема 1. Соотношение экологии почв и учения о почвенных экологических функциях и их сохранении (12 часов).

1.1. Понятие «экология почв» - суммарная (интегральная) экология почв: факторная экология почв, учение об экофункциях почв, сохранение почв биосферы;

1.2. Основные направления и задачи развития интегральной экологии почв. Равноправное изучение естественных и антропогенных факторов почвообразования;

1.3. Структура экологии почв. Биогеоценологические функции почв. Глобальные функции почв. Сохранение и рациональное использование почв на основе учения о почвенных экофункциях.

Тема 2. Становление и сущность учения об экологических функциях почв (12 часов).

2.1. История развития знаний о почве (древний период, средние века, эпоха Возрождения, агрогеологический период);

2.2. Становление почвоведения и его взаимодействие со смежными науками, работы В.В. Докучаева, «почва – функция факторов почвообразования». Роль Б.Б. Польшова, В.И. Вернадского, М.А. Глазовской, А.И. Перельмана, В.А. Ковды в формировании подходов к учению об экологических функциях почв.

2.3. Современное почвоведение и проблема экологических функций почв. Разнообразие форм участия почвы в функционировании и динамике биогеоценозов и геосфер, прямые и обратные связи между почвами и факторами почвообразования. Роль работ Г.В. Добровольского, Е.Д. Никитина, Л.О. Карпачевского, С.В. Зонна, В.Р. Волобуева в разработке понятия и содержания терминов «экологические функции почв», «почвенная экология», «экологическое почвоведение». Исключительное значение почвы в нормальном функционировании приповерхностных оболочек Земли.

Раздел 2. Физические функции почв (24 часа)

Тема 1. Жизненное пространство (6 часов).

1.1. Связь растений с педосферой. Запасы корней в различных природных зонах (арктические и кустарниковые тундры, хвойные и лиственные леса, степи, прерии, луга, пустыни, пампы и саванны, влажные тропические леса). Влияние гранулометрических и физических показателей почвы на глубину корневых систем.

1.2. Почва - среда обитания микроорганизмов, бактерий, актиномицетов, грибов, водорослей. Зависимость структуры микробоценозов от почвенных условий (Мишустин, Мирчинк). Внутрипрофильная дифференциация микробного населения почв. Индикаторные группы микроорганизмов по отношению к почвенным горизонтам.

1.3. Почва – жизненное пространство для многих животных: беспозвоночных (простейшие, плоские, круглые и кольчатые черви, немертину, моллюски, тихоходки, первичнотрахейные, членистоногие) и позвоночные (амфибии, рептилии, млекопитающие).

Тема 2. Жилище и убежище (6 часов).

2.1. Почва предохраняет живые организмы от переохлаждения и перегрева, защищает от хищников, обитающих на поверхности земли, регулирует амплитуду колебаний температуры и влажности воздуха. Характер жилищ мелких позвоночных

(полевка, суслик, хомяк, бурундук), беспозвоночных, насекомых. Влияние антропогенного фактора на изменение функции жилища и убежища грызунов.

Тема 3. Опорная функция (6 часов).

3.1. Опорная функция способствует: сохранению вертикального положения растений, устойчивости к ветровалам, противодействию силы тяжести. Изменение этой функции вызывает изменения в морфологии, вертикальной ориентации растений, влияет на структуру фитоценоза («пьяный лес» на вечной мерзлоте), за счет тиксотропности, текучести грунта. Роль антропогенного фактора в трансформации опорной функции почв (многократные проходы тяжелой техники в зоне многолетней мерзлоты, пожары в листовенничных редколесьях и на крутых склонах гор).

3.2. Расселение животных в определенных ландшафтах связано с гранулометрическим составом почв (суслики селятся в плотных, не осыпающихся горизонтах почв). Пути миграции животных связаны с устойчивостью почвенной поверхности.

Тема 4. Функция сохранения и депо семян и других зачатков (6 часов).

4.1. Почва – среда, в которой сохраняются семена и другие зачатки (цисты, споры многих организмов, яйца беспозвоночных) в результате ее изолированности, защищенности от резких изменений воздушной среды и низкого содержания в почвенном воздухе кислорода. Сроки хранения семян (до сотен лет). Криво- и ксероанабиозис, адаптация к условиям окружающей среды.

4.2. Накопление семян и зачатков в почве - функция депо. Пример – быстрое зарастание вырубок при отсутствии привноса семян со стороны. Роль человеческой деятельности в формировании почвенного запаса семян.

4.3. Избыточный пул (запас) в почвах микробов, не обеспеченных органическим веществом и другими элементами питания. Сезонные вспышки микроорганизмов в краткие периоды улучшения климатической обстановки (почвы тундр, высокогорий). Численность и многообразие пула почвенных микроорганизмов. Почва – самый богатый субстрат по микробному генофонду.

Раздел 3. Химические и биохимические функции почв (24 часа).

Тема 1. Почвенный источник питательных элементов и соединений (8 часов).

1.1. Почва – посредник в обеспечении растений элементами питания (вода, аммонийный и нитратный азот, моно- и дифосфаты, калий, кальций, магний, сера, железо, марганец, медь, молибден, бор, цинк и др. Адаптация (подгонка) почв и поселяющихся на них фитоценозов с целью оптимизации миграции веществ в естественных экосистемах (прямая и обратная связь почва-растение).

1.2. Снижение плодородия почв при интенсивном земледелии. Регулирование почвенного плодородия, оптимизация минерального питания растений. Работы Д.Н. Прянишникова, А.В. Соколова, А.В. Петербургского, Я.Ф. Пейве, Э. Рассела, В.Г. Минеева. Поддержание в почве достаточного количества всех основных элементов питания в доступной для усвоения форме. Среднее содержание элементов в почвах и растениях (Ринькис). Необходимость оптимизации пищевого, водного и теплового режима всех почвенных разностей с учетом их конкретных особенностей. Создание благоприятных условий для поступления необходимых элементов в органы растений. Роль гранулометрического состава, рН, содержания органического вещества, полуторных окислов.

1.3. Благоприятное соотношение доступных элементов питания в почве – важный фактор оптимального питания растений. Антагонизм и синергизм элементов в процессе минерального питания. Целесообразность использования агрохимикатов. Химическая защита растений.

1.4. Увеличение и совершенствование применения удобрений. Оптимизация форм удобрений, способов и сроков их внесения. Гармоничное сочетание минеральных и органических удобрений, окультуренность почв, борьба с болезнями растений (грибковые заболевания, нематоды и др). Соблюдение оптимальных сроков и способов внесения удобрений и их дозировка с учетом изменчивости почв в пространстве и времени, дифференцированный и комплексный подход к проблеме.

Тема 2. Функция депо элементов питания, энергии, влаги (8 часов).

2.1. Почва имеет резерв (является депо) элементов питания, энергии и влаги в виде легкодоступных запасов. Это соединения, законсервированные в аморфных, кристаллических формах, коагулированные гумусовыми кислотами, подвижные соединения и влага, находящаяся в глубоких горизонтах почвы. Слаборазвитое депо (таежные почвы), хорошо выраженное депо. Роль буфера, помогающего устранять перебои в снабжении элементов питания и влагой.

Тема 3. Функция стимулятора и ингибитора биохимических и других процессов (8 часов).

3.1. Почва – резервуар продуктов метаболизма растений, микроорганизмов, животных, которые регулируют жизнь наземных и подземных биоценозов. Пример – почвоутомление при монокультуре в агроценозах, вызванное развитием специфических патогенных микроорганизмов (паразитов), увеличением засоренности посевов, ухудшением водно-воздушного режима, корневыми выделениями ряда растений. Положительное, отрицательное, нейтральное отношение растений к собственным и чужим корневым выделениям. Определение биологической активности почв (Галстян).

3.2. Роль микроорганизмов в активаторно-ингибиторной функции почв. Микробы-антагонисты (антибиотики). Роль видового состава микробоценозов.

3.3. Прямое (сами продукты выделения) и опосредованное (воздействие на доступность элементов питания и рН почвы) влияние метаболитов. Корневые выделения растениями органических кислот (яблочная, щавелевая, янтарная), что приводит к растворению и усвоению ряда минеральных соединений из почвы (подкисление почвы корневыми системами хвойных пород).

3.4. Роль динамики влажности почв в активаторно-ингибиторной функции. Оптимум влажности – около 70%. Уменьшение или увеличение влажности почвы тормозит поглотительную деятельность корневых систем, резко снижает обмен корневыми выделениями.

4.4. Учет активаторно-ингибиторной функции при оптимизации структуры посевов (подобранные смешанные посевы и посадки с положительным взаимовлиянием культур. Пример – снижение продуктивности чистых культур ели и сосны за счет почвоутомления, смешанные посадки более продуктивны.

5.4. Участие почвенных животных в активаторно-ингибиторной функции почв. Одмихнионы (привлекающие) и аминоны (защитные) специфические природные вещества.

Раздел 4. Физико-химические функции почв (24 часа).

Тема 1. Сорбция тонкодисперсного вещества, поступающего из атмосферы, с боковым и грунтовым водным потоком и растительным опадом (12 часов).

1.1. Сорбционная функция (поглощительная способность почв) – удержание почвой в состоянии обменного поглощения элементов питания, поступающих в нее и высвобождающихся при выветривании минералов почвообразующих пород.

1.2. Удержание почвенно-растительным покровом большого количества элементов, поступающих с атмосферными осадками и атмосферной пылью. Кислотные осадки (их природа), процессы, стимулируемые ими в почвах (выщелачивание кальция, магния, калия, увеличение общей кислотности, мобилизация алюминия, железа, марганца, связывание фосфора, повышение токсичности ртути, свинца, меди). Радиоактивное загрязнение почв атмосферными осадками и аэрозолями. Связь радиоактивного загрязнения растительности с почвенным плодородием (чем больше в почве элементов-биофилов, тем труднее в растение попасть радионуклидам – конкурентные отношения между ними). Роль гранулометрического состава и pH почвы в удержании радионуклидов.

1.3. Сорбционная функция в культурных агроценозах. Положительный эффект – удержание почвой элементов питания от быстрого вымывания атмосферными осадками (удержание фосфора в кислых почвах железом и алюминием и последующее его высвобождение, удержание в нижних горизонтах вымытого азота, доступного для растений с глубокой корневой системой). Отрицательный эффект – связывание элементов в малодоступной форме, перевод воды в труднодоступное состояние (мертвый запас влаги).

1.4. Оптимальный состав почвенно-поглощающего комплекса и его регулирование. Способы оптимизации ППК: известкование кислых почв, гипсование солонцовых, обогащение почв гумусом (внесение навоза, зеленых удобрений, травосеяние), внесение в песчаные почвы глин, сапропелевого ила, торфа, повышенных доз навоза, сидерация и травосеяние.

1.5. Сорбция почвами компонентов сточных вод, промышленных отходов, ядовитых химикатов (при борьбе с вредителями сельскохозяйственных культур), включение опасных компонентов в трофические цепи. Накопление тяжелых металлов в почвах, аккумуляция их в продуктах питания. ПДК вредных соединений и элементов в почвах и вносимых в них удобрениях. Технологии очистки городских отходов и сточных вод.

Тема 2. Сорбция почвенным мелкоземом микроорганизмов, обитающих в почве (12 часов).

2.1. Значение сорбционной функции в закреплении микроорганизмов в почвенном профиле. Сорбцию микроорганизмов определяют: гранулометрический (больше в тяжелых почвах), вещественный (выше всего для монтмориллонита) состав и генетические особенности почв (выше всего у черноземов).

2.2. Факторы, влияющие на сорбцию микроорганизмов: степень подвижности самих организмов (подвижные сорбируются слабо); pH и Eh среды; состав ППК (азотобактер максимально сорбируется почвами, насыщенными трехвалентными катионами); контакт между клетками микроорганизма и поверхностью сорбента; размерность частиц (чем мельче, тем выше сорбция).

2.3. Природа адсорбции микроорганизмов почвами. Влияние адсорбции микроорганизмов на их жизнедеятельность. Работы Д.Г. Звягинцева. Адсорбция непосредственно на поверхности почвенной частицы, на границе раздела жидкой и

твердой фаз. Способ прикрепления микроорганизма к почвенной частице (стенкой, капсулой, выростом). Изменение концентрации и активности на границе раздела твердой и жидкой фаз.

3.3. Регуляция рН и Eh клетками микроорганизмов. Гетерокаталитические эффекты (каталитическое восстановления железа, распад сахарозы, антибиотиков и других органических соединений).

Раздел 5. Информационные функции почв (24 часа).

Тема 1. Функция сигнала для сезонных и других биохимических процессов (6 часов).

1.1. Функция контролируется тепловым, водным, пищевым и солевым режимами почвы, зависит от теплоемкости и теплопроводности почв, запасов тепла (холода), влажности, температуры воздуха, потока радиации, отражающей способности почвы.

1.2. Температура почв служит а) сигналом начала или прекращения сезонных циклов жизнедеятельности организмов (она - ведущий фактор пробуждения корней древесных культур); б) определяет течение ряда физиологических процессов (при понижении температуры интенсивность транспирации снижается, а при повышении увеличивается; интенсивность фотосинтеза и дыхания снижается при понижении температуры почв).

1.3. Динамика водного режима определяет смену фаз развития многих растений и почвенных животных в годовом цикле. Динамика пищевого режима почв влияет на численность микроорганизмов почв в зависимости от поступления в нее растительных остатков.

Тема 2. Регуляция численности, состава и структуры биоценозов (6 часов).

2.1. Почвенные факторы определяют пространственное распределение растений (особенно их корневых систем) в структуре биоценозов. С корнями связаны специфические комплексы почвообитающих организмов: грибы микоризы, ризосферные бактерии, фитофаги - нематоды, насекомые и др. В аридных условиях корни локализуются на участках почвы с наибольшим содержанием влаги, в переувлажненных (моховая тундра), наоборот, гуще заселены более сухие участки (между моховыми подушками). На структуру биоценоза влияют также рН, масса подстилки.

2.2. Водно-воздушный, пищевой и температурный режимы, рН, содержание и соотношение метаболитов влияют на развитие семян, попавших в почву.

2.3. Функция регуляции меняется при интенсивном агрогенном воздействии на почвы: в ряде окультуренных почв северных широт в хорошо удобренных почвах начинают развиваться термофильные микроорганизмы (навоз или компост разогревают почву).

Тема 3. Пусковой механизм некоторых сукцессий (6 часов).

3.1. Функция проявляется в изменении биоценоза в результате засоления или заболачивания почв, при стадийном изменении почвы как среды обитания, что сопровождается соответствующими сукцессиями. Например, последовательная смена елового леса сосново-сфагновым болотным комплексом по мере нарастания заболаченности почв (ельник кисличник → ельник черничник → ельник-долгомошник → ельник долгомошно-сфагновый → сосняк сфагновый → сфагновое болото с карликовой сосной).

3.2. Деятельность почвенных фитофагов может определять сукцессию растительного покрова.

Тема 4. «Память» биogeоценоза (ландшафта) (6 часов).

4.1. Функция «памяти» - фундаментальная информационная функция почвы. Д.Л. Арманд: - почва – память ландшафта. Д.И. Берманд и С.С. Трофимов: «почва–память», в которой зафиксирована программа возможностей функционирования связанных с почвой биоценозов. В.О. Таргульян, И.А. Соколов: почвенное тело состоит из «почвы-памяти» (комплекс устойчивых свойств и признаков, возникающих в ходе всей истории ее развития) и «почвы-момента» (совокупность наиболее изменчивых процессов и свойств почвы в момент наблюдения). Почва отражает факторы географической среды и записывает, хранит в своем генетическом профиле наибольшее количество информации.

4.2. Скорость и полнота отражения изменения ландшафтов почвенным профилем. «Характерное время» - время, необходимое, чтобы данный объект и его составляющие, развивающиеся под влиянием определенных факторов среды, пришли в равновесие с этими факторами. Характерное время весьма различается: у зрелого профиля - сотни или десятки тысяч лет, у влажности – часы, сутки и т.д. Полный климакс почв - все почвенные свойства реализовали свои характерные времена, максимально полное отражение почвой формирующей ее среды (что возможно только теоретически).

4.3. Неоднократная смена природных условий приводит как к приобретению почвой новой информации, так и к потере старой (деградация реликтовых гумусовых горизонтов в почвах юга лесной зоны в пределах Русской и Западно-Сибирской равнин), что усложняет расшифровку информации, содержащейся в почвенном профиле.

Раздел 6. Целостные функции почв (24 часа).

Тема 1. Трансформация вещества и энергии, которое находится в биogeоценозе или поступает в него (8 часов).

1.1. Сущность трансформационной функции – преобразование в процессе почвообразования исходного материнских пород и продуктов, поступающих с пылью, атмосферными осадками, поверхностными и грунтовыми водами, растительными остатками. Геохимическая работа почв и живого вещества. Накопление в растворимой и обменной форме ряда соединений, изменение соотношения элементов в почве и породе (углерода, азота, фосфора, калия). Разложение органических остатков и освобождение энергии (в тепловой и химической форме), аккумулированной при фотосинтезе. Почвы – неравновесные, динамичные системы, богатые свободной энергией.

Тема 2. Санитарная функция почв (8 часов).

2.1. Деструкция поступающих на поверхность почвы органических остатков почвенными организмами. Перевод в доступную для усвоения форму элементов и энергии, содержащихся в растительном опаде. Предохранение ландшафтов от самозагрязнения и гибели.

2.2. Роль почвенных беспозвоночных в деструкции органических остатков: разложение ОВ и вовлечение органических остатков вглубь почвы, увеличение возможности их активного разложения. Насекомые (лесной опад), термиты (древесина), навозники (экскременты). Интродукция почвенных беспозвоночных в ослабленные сельскохозяйственным прессом экосистемы (навозники на пастбищах Австралии).

2.3. Взаимосвязь почвенных беспозвоночных и микроорганизмов в деструкции органических остатков. Активизация деструктивной деятельности микроорганизмов определенными видами беспозвоночных (бактериям более доступны переработанные и измельченные беспозвоночными органические остатки).

2.4. Антисептический аспект санитарной функции почв, лимитирующий развитие болезнетворных микроорганизмов. Загрязнение почвы патогенной микрофлорой (навоз, компосты, торфофекальные удобрения, хозяйственные отбросы, сточные жидкости) при нарушении санитарно-гигиенических нормативов. Самоочищение почвы от патогенной микрофлоры (отсутствие питательного материала, антагонистическое воздействие почвенных микроорганизмов, жизнедеятельность бактериофагов). Обеззараживание почвы затрудняют: пониженная температура, достаточная влажность, наличие органического вещества, доступного для болезнетворных микроорганизмов. время самоочищения от нескольких дней до 30 лет (возбудитель сибирской язвы). Роль характера поверхности (склон, равнина), типа почвы (серозем очищается быстрее, чем чернозем), гранулометрического состава (суглинки, песок) в ее самоочищении.

2.5. Разрушение почвенными микроорганизмами продуктов обмена живых организмов, детоксикация их.

Тема 3. Функция защитного и буферного биогеоценотического экрана (8 часов).

3.1. Почвы нивелируют резкие колебания входных потоков вещества и энергии БГЦ (сглаживание больших перепадов влажности и температуры в наземном ярусе).

3.2. Почвы защищают БГЦ от механического разрушения под воздействием воды, ветра, силы тяжести, особенно на целинных землях. Влияние распашки и мелиорации (положительное и отрицательное).

3.3. Буферная функция – восстановление нарушенных биоценозов за счет запаса почвенных семян. Почвенное плодородие – интегральная защитная функция.

Раздел 7. Литосферные функции почв (24 часа).

Тема 1. Почва – защитный слой и фактор развития литосферы (4 часа).

1.1. Структурно-динамические особенности литосферы, ее строение (осадочный, гранитно-метаморфический, базальтовый слой). Океаническая кора.

1.2. Защита почвой дневных горизонтов литосферы от разрушающего действия ветровой и водной эрозии.

1.3. Почвенный покров – важный компонент прогрессивного развития литосферы. Отличие литосферы Земли от литосфер других планет земной группы. Развитость земной литосферы, многообразие пород и форм рельефа, вклад экзогенных факторов (гидрологических). Сочетание действия воды на литосферу Земли с преобразующим влиянием живого вещества, неразрывно связанного с почвенной оболочкой. Формирование в процессе экзогенеза новых форм рельефа, минералов, пород и полезных ископаемых.

1.4. Биосферизация каменной оболочки Земли. Земная кора – область былых биосфер (Вернадский). Почвенный покров уравнивает эндогенные и экзогенные факторы эволюции литосферы, возвращает в литосферу теряемые ею вещество, энергию, газы при захоронении и погребении осадочного материала, прошедшего через почвообразовательный процесс.

Тема 2. Биохимическое преобразование приповерхностной части литосферы (5 часов).

2.1. Почва – поставщик органических кислот специфической и неспецифической природы, которые активно изменяют породы. Растворяющим действием обладают как фульвокислоты, так и гуминовые.

2.2. Агентами разрушения и изменения пород являются продукты жизнедеятельности почвенных микроорганизмов. Микробиологическая деструкция плотных пород низкомолекулярными кислотами (щавелевой, яблочной, лимонной, фумаровой) запускает процесс почвообразования. Биогенные щелочи – агенты преобразования минералов. Образуются как при разложении растительных остатков, среди продуктов минерализации которых оказываются карбонаты и бикарбонаты, так и при аммонификации белковых веществ. Микроорганизмы вырабатывают сильные восстановители: водород, сероводород, метан и др., которые могут участвовать в преобразовании минерального субстрата.

2.3. Результаты биохимического воздействия почвенных агентов выветривания на поверхностную часть литосферы: 1) размельчение грубого материала плотных пород до размеров, позволяющих частицам переноситься ветром; 2) перевод вещества плотных пород в коллоидальные и истинные растворы с высокой миграционной активностью, перенос их водными потоками от континентов до глубин Мирового океана; образуется фонд лабильных соединений и элементов; 3) в ходе почвообразовательного процесса резко возрастает удельная поверхность исходных массивно-кристаллических пород, преобразованных до мелкозема; наибольшей удельной поверхностью обладают субколлоидная и коллоидная фазы – продукты биохимического выветривания; результат физического и биохимического преобразования – появление поверхностных сил, обусловивших поглощение газов, паров жидкости, адсорбцию элементов и соединений из растворов; 4) в зоне гипергенеза синтезируются различные минералы и соединения, концентрируется ряд элементов; 5) обособляется кора выветривания, формирование которой связано с почвообразовательным процессом и является его следствием

Тема 3. Почва – источник вещества для формирования пород и полезных ископаемых (5 часов).

3.1. Переход соединений, законсервированных в кристаллических решетках, в подвижное состояние наиболее активно осуществляется на территориях с развитым почвенным покровом. ПП (при достаточном атмосферном увлажнении) – фабрика по производству исходного материала для пород и полезных ископаемых (органогенных и минеральных).

3.2. Органогенные полезные ископаемые. 1) Торфонакопление - неполный распад растений при участии микроорганизмов в условиях обилия влаги, низких температур и давления за короткое время (4-12 тыс лет). Автохтонное заболачивание вследствие переувлажнения над уплотненными иллювиальными генетическими горизонтами постепенно создает условия для торфонакопления. Аллохтонное заболачивание (доминирующее на равнинах) – результат поступления на суходол дополнительной влаги от болота при горизонтальном его росте. 2) Углеобразование – растительные элементы претерпевают воздействие более высокого давления и температуры в течение многих миллионов лет. Стадии превращения торфа: торф → бурый уголь → каменные угли → антрацит → шунгит → графит. 3). Нефть и газ. Основной источник их формирования – рассеянное органическое вещество в осадочных толщах. Органическое вещество почвенного происхождения, очевидно, составляет заметную долю в рассеянном органическом веществе осадочных пород. Роль осадочного материала (формируемого почвообразовательным процессом), сносимого в мелководные бывшие бассейны, в формировании горючих ископаемых.

3.3. Связь почвообразования и выветривания с формированием минеральных полезных ископаемых. Земная кора и почвы – болотные и озерные руды, обогащенные железом; высвобождение самородных и устойчивых минералов (золото, платина, серебро, титанистый железняк, кассетерит, гранат, алмаз) в результате разрушения породы; накопление вторичных образований (каолины, бентониты, охры и др.) в результате процессов окисления, гидролиза, синтеза и других геохимических реакций. В ледовой зоне идет механическое осадкообразование с минимально выраженной или невыраженной дифференциацией веществ. В гумидной зоне (активное почвообразование и выветривание) происходит массовое высвобождение элементов из кристаллических решеток и активное экзогенное образование полезных ископаемых. Во влажном тропическом климате формируются латеритный тип бокситов и железных руд.

3.4. Роль почвообразования в фиксации углерода и снижении активности рудообразования в триаде алюминий-железо-марганец при переходе от докембрия к кембрию. Смена ландшафтов рудообразования под влиянием изменения биосферы и почвенной оболочки в геологические эпохи. В докембрии рудообразование триады алюминий-железо-марганец протекало в глубоководных частях морей, в кембрии – гораздо ближе к континенту, затем приблизилось к берегу и вышло в континентальную зону.

3.5. Участие почвообразования в формировании всей осадочной оболочки обусловлено тесной прямой или опосредованной связью с живым веществом. 1) Карбонатные, кремнистые породы и каустоболиты и, частично, фосфаты сложены остатками когда-то жившими на Земле организмов. 2) Железистые и марганцевые горные породы являются продуктами метаболизма живых организмов. 3) Аллиты, соли, обломочные и глинистые породы сформированы на стадии гипергенеза, где роль живого вещества осуществлялась в форме деструктора.

3.6. Взаимосвязанные процессы почво- и корообразования не менее сильно влияют и на плотные породы: диспергация и растворение вещества, законсервированного в кристаллических решетках и последующее поступление этого материала в геохимические потоки в системе континент- океан. Затем идет морской и океанический седиментогенез, обработка и трансформация его биологической составляющей, затем формируются морские и океанические осадочные породы.

3.7. Гранитная оболочка Земли – «область былых биосфер» (Вернадский).

Тема 4. Передача аккумулированной солнечной энергии и вещества атмосферы в недра Земли (5 часов).

4.1. Основные минералы зоны гипергенеза имеют повышенные запасы энергии, так как образуются в процессе выветривания и почвообразования при эндотермических реакциях с поглощением солнечной энергии. Они включаются в осадочные породы, попадают в глубокие горизонты планеты, где при высокой температуре и давлении перестраиваются в атомные системы с меньшей энергоемкостью. При этом выделяется тепло, стимулирующее внутриземные процессы.

4.2. Участие почвы в передаче вещества атмосферы в недра Земли проявляется в поглощении на дневной поверхности газов (кислорода, азота, диоксида углерода) и последующим погребением их в осадочной оболочке. Благодаря связыванию и возврату CO₂ в недра Земли, подновляется глубинный источник диоксида углерода, идущий на пополнение его содержания в атмосфере, что поддерживает жизнь на Земле и формирует резерв CO₂ путем накопления органического вещества и карбонатных пород.

Геохимический принцип сохранения жизни А.Б. Ронова: пока происходит обмен энергией и веществом между недрами и поверхностью, планета жива.

Тема 5. Антропогенные нарушения литосферных функций почвы (5 часов).

5.1. Нарушение почвенно-растительного покрова снижает его функцию связывания газов, энергии и вещества и передачу их в глубокие горизонты земной коры, где формируются осадочные породы. Так как это процесс взаимосвязанный, может снижаться способность недр питать воздушную оболочку диоксидом углерода, без которого невозможно благополучное функционирование биосферы. Крупномасштабное осушение болот и потери гумусового вещества пахотных почв приводят к деградации почвенного механизма связывания атмосферного диоксида углерода

5.2. Антропогенные изменения других литосферных функций почв. 1) Функция защиты почвой литосферы от чрезмерной эрозии и обеспечения условий ее нормального развития, связанная с возрастающей антропогенной эрозией почвы. 2) Глобальное ослабление биохимического преобразования литосферы, локальное и региональное изменение естественно сложившихся направлений биохимического преобразования литосферы, появление очагов с новым типом почвенно-биохимической трансформации ее поверхностного слоя. 3) Локальное и региональное прекращение участие почвы в формировании каустоболитов, ослабление вклада почвы в формирование ряда органогенных и минеральных полезных ископаемых. 4) Сведение лесов и замена их пахотными угодьями отрицательно сказывается на кислородном режиме планеты и сопровождается существенной трансформацией многих глобальных геохимических круговоротов.

Раздел 8. Гидросферные функции почв (1 час).

Тема 1. Особенности гидросферы как фактора почвообразования (3 часа).

1.1. Понятие гидросферы (Э. Зюсс, В.И. Вернадский, Алпатьев и др.). Уровни гидросферы: наземная (в узком смысле слова) и подземная, граница между ними (проходит по нижним горизонтам почвы и подводных илов). Вся водная масса Земли – мегатидросфера или планетарная водная оболочка. Гипотезы земного и космического происхождения гидросферы. Изменчивость гидросферы во времени.

1.2. Асимметрия строения атмосферы: 94% объема и 72% поверхности земного шара занимает мировой океан, 4% - подземные воды (преимущественно глубинные рассолы) 1,6% - полярные ледники, 0,25% пресные поверхностные воды, 0,001% объем паров воды в атмосфере. Асимметрия в распределении вод Мирового океана по полушариям. Асимметрия вод континентальной части гидросферы. Зональная асимметрия. Асимметрия гидросферы – характерная универсальная черта, проявляющаяся различных пространственных масштабах – от планетарной до отдельных небольших участков и элементарных компонентов. Связано это со специфическими свойствами природной воды.

1.3. Характерная черта гидросферы – постоянно действующие влагообороты, связывающие водную оболочку в одно целое. Благодаря влагооборотам происходит постоянное обновление водных масс. Наиболее быстро происходит водообмен в атмосфере, почвах и речных водах. Циклы водообмена не носят кругового характера, они разомкнуты, лучше их отнести к водообмену и влагообороту. Типы влагооборота (по Алпатьеву) 1) геокосмический, 2) атмосферно-океанический, 3) атмосферно-континентально-океанический, 4) атмосферно-литосферно-биологический или атмосферно-почвенно-биологический.

1.4. Вода – специфическое природное образование, обладающее значительной растворяющей способностью, химической активностью и подвижностью, высокой теплоемкостью и теплопроводностью, значительной буферностью, способностью находиться в трех агрегатных состояниях в небольшом интервале температур, благоприятным сочетанием физических и химических параметров для использования ее живыми организмами основы их существования.

Тема 2. Обобщенная оценка роли почв в круговороте воды (3 часа).

2.1. Почвенные растворы связывают разные воды (морские, речные, дожде-вые): кислородно-азотная пресная дождевая вода → кислородно-азотно-углекислый почвенный раствор, соленый и временами кислый → кислородно-азотно-углекислая соленая морская вода (через речную воду) (по Вернадскому). Почва – посредник между климатом, речным и подземным стоком (Львович). Антропогенное изменение гидрологических процессов, контроли-руемых почвой.

Тема 3. Участие почвы в формировании речного стока и водного баланса (3 часа).

3.1. Зависимость элементов водного баланса от водно-физических свойств почвы (по Львову). 1) Инфильтрационная и водоудерживающая способность почв изменяются параллельно (одновременно возрастают или уменьшаются), что характерно для глинистых и суглинистых почв. 1а) оба показателя малы, основная масса осадков расходуется на поверхностный сток; полный речной сток почти равен величине осадков и состоит из паводочных вод; между паводками реки сильно пересыхают, т.к. нет подземных вод. 1б) оба показателя имеют большие величины, при этом поверхностный сток уменьшается, испарение увеличивается за счет почвенной влаги, питание рек подземными водами возрастает. 2) Инфильтрационные показатели увеличиваются, а водоудерживающая способность падает, что характерно для легких по грансоставу почв, поверхностный сток резко сокращается, подземный сильно возрастает.

3.2. Зависимость поверхностного стока от генетического типа почвы. Наименьший поверхностный сток происходит на типичных черноземах (они обладают наибольшей водопроницаемостью). На север и юг от них уменьшается водопроницаемость почв и возрастает поверхностный сток. Антропогенные изменения степей ухудшили водно-физические свойства черноземов.

3.3. От почвы зависит, какая часть атмосферных осадков поступит с водораздела в реки в виде поверхностного стока, а какая – в виде грунтового, что определяет равномерность питания рек. На характер стока влияет режим промерзания почв, характер произрастающей на ней растительность (лес, поле, пашня).

3.4. Почва принимает участие в формировании водного баланса Земли. Элементы водного баланса (%): осадки над Мировым океаном – 79,2, осадки над сушей – 20,8, испарение с поверхности Мирового океана – 86,2, испарение с поверхности суши – 13,8, речной сток – 7,0. Почвенное звено в значительной мере определяет процессы испарения с поверхности суши. Почва в значительной мере определяет и баланс подземных вод (инфильтрационных, седиментационных, возрожденных и магматических).

3.5. Прогноз и регулирование водного баланса путем воздействия на почвенное звено. Тенденция современного водного баланса - постепенной увеличение воды в океане и сокращение ее запасов на суше. Роль человека в изменении водного баланса планеты. Оптимизация водного баланса, например, применение зяблевой вспашки уменьшает

поверхностный сток, а вспашка с оборотом пласта нежелательна из-за сильного развития ветровой эрозии, уничтожающей верхний плодородный, водоудерживающий слой. Сохранение естественной растительности создание лесных полос и массивов в районах интенсивного земледелия. Почвы – фактор стока в озера и водохранилища.

Тема 4. Трансформация атмосферных осадков в почвенно-грунтовые и грунтовые воды (3 часа).

4.1. Атмосферные осадки, проходя сквозь почвенный профиль, изменяют химический состав воды, который полностью зависит от характера почвы (бедная или богатая солями). Изменяется ионный и газовый состав воды, т.к. в почве идут процессы окисления органических веществ, вызывающие расход кислорода и выделение углекислого газа. В фильтрующейся воде резко снижается количество кислорода и резко возрастает содержание CO_2 .

4.2. Изменение атмосферных осадков, проходящих через почву, определяется свойствами, унаследованными в процессе почвообразования от материнских пород. Кислые породы слабо обогащают почвенные воды CaCO_3 , MgCO_3 , NaHCO_3 , KHCO_3 . Интенсивно обогащают воду осадочные породы, причем известняки, доломиты, мергели, гипс, каменная соль обогащают природные воды ионами.

4.3. Высокие антропогенные нагрузки на биосферу сопровождаются огромным количеством газообразных отходов промышленности (хлор, соляная, серная кислоты), подкисляющих атмосферные осадки, pH которых может снизиться до 3. Это усиливает вымывание кальция, магния, калия и др. элементов из почвы, активизируются и мобилизуются алюминий, железо, марганец, связывая фосфор. Дополнительное внесение в почву агрохимикатов и извести трансформируют и почву и почвенно-грунтовые воды.

4.4. На динамику грунтовых вод влияет история развития ландшафта. Более зрелые ландшафты способствуют более глубокому залеганию грунтовых вод. При этом возрастает мощность почвенно-грунтовой толщи, которую промывают осадки, возрастает минерализация грунтовых вод. Особенности удаления из почвы ионов при инфильтрации через нее атмосферных осадков (Алехин и Бражников, Ковда, Перельман и др.). Вклад почвы в образование нитратов грунтовых вод, больше всего нитратов образуется в черноземах. Корреляция между величиной нитратов в подземных водах и количеством вносимых удобрений.

4.5. Влияние процессов взаимодействия атмосферной влаги с почвогрунтами на изотопный состав подземных вод. Изотопный состав подземных вод, формирующихся в естественных условиях значительно отличается от аналогичных процессов, протекающих на территориях с антропогенным загрязнением почвенного покрова.

Тема 5. Почва как фактор продуктивности водоемов (3 часа).

5.1. Почвенные соединения приносят в водоемы большие количества биофильных макро- и микроэлементов и гумуса. Полюнов – до 95% кальция, 50% магния и 30% калия, мобилизованных в почвах и корах выветривания, извлекаются из растворов при их попадании в моря и океаны. Извлечение происходит главным образом при участии микроорганизмов. Активно извлекаются также кремний, фосфор и др. элементы. Область контакта морских и речных вод, приносящих мобилизованные на водоразделах элементы – зона высокой биологической продуктивности акваторий. Поймы и речные долины также являются ландшафтами наивысшей плотности жизни.

5.2. Современные почвы регионов интенсивного антропогенного освоения влияют на продукционный процесс в водоемах принципиально иначе. Соединения, поступающие

из освоенных почв, часто весьма негативно воздействуют на биологическую продуктивность гидросферы: идет загрязнение водоемов, упрощение структуры биологической продукции, снижение видового состава обитателей водоемов. Идет интенсивная эвтрофикация водоемов. Азот, фосфор, органический углерод, гормоны, микроэлементы, витамины способствуют гибели основных жителей водоемов и стимулируют активное развитие сине-зеленых водорослей (до 90% биомассы). Роль соотношения азота и фосфора в процессе эвтрофикации.

Тема 6. Почвенный защитный барьер акваторий (3 часа).

6.1. Почва, благодаря своей огромной активной поверхности, представляет собой сильный природный сорбент и действует как мощный барьер для многих элементов и соединений на пути их миграции в водоемы стока. Например – активное закрепление радиоактивных изотопов почвами, концентрация ряда редких элементов (рубидия, цезия и др.).

6.2. Возможности сорбционной функции почв не беспредельны. Антропогенные нагрузки ведут к эвтрофированию водоемов, загрязнению пойменных почв. На сорбционных почвенных барьерах в десятки раз увеличивается содержание канцерогенных соединений и тяжелых металлов. Время пребывания в почве загрязнителей может измеряться десятилетиями.

6.3. Сорбционный эффект не одинаков в разных почвах. Он снижен в почвенных разностях, сформированных на кристаллических породах. Ряд загрязнителей не сорбируется мелкоземом (нитраты). В зонах интенсивной химической нагрузки почвенный защитный барьер работает слабо, идет, например, площадное сильное загрязнение верхних горизонтов соединениями азота, фосфора, калия.

6.4. Так как почвенно-грунтовая толща не всегда может осуществлять роль защитного барьера, необходимо устанавливать уровни защищенности подземных вод от загрязнения. Показателем защищенности является мощность водоупоров, в зависимости от которой выделяются категории защищенности: защищенные, условно защищенные и незащищенные.

Тема 7. Использование гидросферы и гидрологических функций почв (4 часа).

7.1. Влияние антропогенных трансформаций почв на изменение водообмена различных уровней: прямое (изменение свойств самой почвы), косвенное (изменение общей гидрологической обстановки в результате хозяйственного освоения земель (сведение лесов, орошение, осушение и др.). Сокращение запасов поверхностных и подземных вод при использовании их для целей сельского хозяйства. Рациональное использование воды на орошение.

7.2. Почвенно-гидрологические мероприятия по рациональному использованию ресурсов гидросферы.

7.3. Функционально-динамическое единство различных вод гидросферы, в том числе почвенных и вод живого вещества. Единство вод реализуется, прежде всего, через влагообороты и периодическое обновление водных масс различных типов. Недоучет этого положения - рекомендации гидрологов использовать сточные воды в земледелии. Нет пока достаточно эффективных методов очистки. Идет загрязнение почв, почвенно-грунтовых и подземных вод тяжелыми металлами. Качество всех вод гидросферы зависит от санитарного состояния почвы. Почва не должна быть планетарной свалкой.

7.4. Перспективные подходы решения проблемы загрязнения природы – постепенный переход к безотходной, малоотходной и энергосберегающей технологии во всех производствах.

7.5. Ограниченность ресурсов пресных вод на фоне их нарастающего потребления. Проблема разработки и реализации приемов и технологий экономного использования воды в сельскохозяйственной, промышленной, бытовой сферах. Уровни экономного использования воды: 1) собственно технологический; 2) эколого-экономический; 3) правовой. Наибольшее значение имеет рациональное использование воды на орошение, являющееся главным потребителем пресных вод. Практический опыт рационального использования водных ресурсов. Капельное и внутрипочвенное орошение. Строительство подземных водохранилищ.

7.6. Планетарно-регионально-ландшафтная неоднородность распределения ресурсов пресных вод. Проект переброски северных вод на территорию ЕТР. Китайские проекты. Экологические потери. Падение качества природных вод из-за бытового, промышленного, сельскохозяйственного загрязнения гидросферы. Охрана гидросферы - международная проблема. Санитарно-гигиенические показатели состояния почвенно-грунтовых вод. Охрана почв от загрязнения нитратами. Ноосферный путь взаимодействия с природой: сведение к минимуму сельскохозяйственного загрязнения среды, строго дозированное локальное внесение удобрений, всемерное развитие биологического земледелия.

Раздел 9. Влияние почв на атмосферу (24 часа).

Тема 1. Почва как фактор формирования и эволюции газового состава атмосферы (5 часов).

1.1. Опосредованное воздействие почвы на газовый состав атмосферы через биоценозы, приуроченные к почве (кислород, углекислый газ, микрогазы). Прямое воздействие – собственно газообмен почва-атмосфера. Время контакта почв и атмосферы исчисляется миллиардами лет, существенное воздействия почв и почвообразования на состав атмосферы началось с примитивных почв и микроскопических форм живых организмов. «Субпедогенное» и «педогенное» тело. Нижняя граница почвы.

1.2. Воздействие почвы на атмосферу в течение истории ее развития. Три этапа в истории атмосферы (1- начало докембрия, 2 – докембрий - начало фанерозоя, 3 – фанерозой: от кембрия до четвертичного). Первичная и вторичная атмосфера. Бескислородный и кислородный периоды развития вторичной атмосферы. Силур – время активного включения почвообразования во взаимодействие с атмосферными процессами. Примитивное почвообразование и примитивные почвы (протопочвы) верхних горизонтов древнейших кор выветривания и осадочных пород. Появление автотрофов, переход бескислородной атмосферы в кислородную.

1.3. Усиление деятельности микроорганизмов в сформировавшихся почвах. Резкое увеличение количества тонкодисперсных фракций в почвах, концентрация микроорганизмов на поверхности мелкозема, разнообразие групп почвенных микроорганизмов, микробиологическая система. Почва – влагонепроводящее и воздухоносное тело, с высокой скоростью газообмена с нижними слоями тропосферы. Микроорганизмы и почвы, в которых они функционируют – фактор трансформации атмосферы в древний, фанерозойский этап ее развития.

1.4. Переход атмосферы из бескислородного режима в кислородный регламентирован процессом удаления избытка CO_2 из атмосферы и увеличением

количества свободного кислорода. Связывание избытка углерода из атмосферы с участием почвообразования. Почва (как среда обитания) - фактор создания биомассы древних микроорганизмов, в составе которых доминировал углерод. Углерод связан в продуктах гумификации. Углекислый газ тратится на внутрипочвенное химическое выветривание с участием угольной кислоты.

1.5. Показатель изъятия CO_2 из атмосферы – обогащение осадочной оболочки углеродом по сравнению с гранитной, из которой она в значительной мере образовалась. Эволюция осадочной оболочки, изменение ее состава, особенно содержания углерода. Карбонатный и органический углерод осадочной коры.

1.6. Накопление свободного кислорода в атмосфере. Г.А. Заварзин - кислородная атмосфера была сформирована до появления высшей наземной растительности. Основные продуценты кислорода в древние эпохи – цианобактерии (сине-зеленые водоросли). Роль органического вещества в изъятии CO_2 из атмосферы и формировании кислородной атмосферы. Эволюционное изменение углекислотно-кислородного режима атмосферы в результате ее взаимодействия с живыми организмами и почвами.

Тема 2. Почва – регулятор газового состава современной атмосферы (5 часов).

2.1. Почва – мощный регулятор газового состава современной атмосферы. Свойства почвы, определяющие ее влияние на воздушную оболочку: расположение на границе с атмосферой, пористость (поры занимают до 10-60% объема), активное продуцирование газов почвенной биотой. Газообмен почвы с атмосферой зависит от влажности почвы, разности температур почвы и воздуха, влияния ветра, осадков, уровня грунтовых вод и верховодки. Уровень потребления и выделения газов почвой. Различия газовой фазы почвенного и атмосферного воздуха (в почвенном воздухе в 10-100 раз больше углекислоты и во много раз меньше кислорода). Различия газовой фазы почв разных ландшафтов и зон планеты (выделение CO_2 почвой в атмосферу возрастает от 0.3 т/га в торфяно-глеевых почвах тундры до 50-90 т/га в ферраллитных почвах субтропиков и тропиков).

2.2. Роль взаимодействия наземных организмов с атмосферой и значение почвы в изменении газового состава атмосферы. «Аэробιοценоз», выделение почвой в атмосферу совокупности летучих соединений и газов, в том числе микрогазов и воздушных органических примесей. Антропогенное влияние на выделение почвой газов-загрязнителей (закись азота) при нерациональном хозяйственном использовании почв. Нарушение озонового слоя. Кислородный режим почв. Биологическое влияние углекислого газа почвы (двойственная роль: участие в фотосинтезе, угнетение растений при избытке). Диоксид углерода атмосферы примерно на 90% имеет почвенное происхождение.

2.3. Поглощение почвой атмосферных газов. Фиксация атмосферного азота почвенными микроорганизмами. Ассоциативная азотфиксация в ризосфере и филлосфере небобовых растений. Закономерности проявления биологической азотфиксации. Зависимость от природной зоны, типа почв, характера биоценоза. Потенциальная азотфиксирующая активность почв. Азотфиксация возрастает при повышении температуры, оптимизации увлажнения, внесении легкодоступного энергетического субстрата. Кометаболизм.

2.4. Поглощение антропогенных газообразных примесей атмосферы. Поглощение почвой двуокси углерода, образованной в процессе горения и неполного окисления углерода. Значимость почвы в поглощении оксида углерода. Суммарное усвоение оксида

углерода почвами мира. Роль лесных почв и лесов – глобальных естественных поглотителей диоксида углерода. Способность микроорганизмов усваивать атмосферный диоксид углерода. Поглощение почвой диоксида серы и сероводорода более активное, чем оксида углерода – микробиологическое и химическое. Поглощение почвой углеводородов (в основном микробиологическим путем). Почвенный покров – регулятор газового состава воздушной оболочки, он не только выделяет многочисленные газы в атмосферу, но и эффективно их поглощает.

2.5. Поглощение почвой газов, выделяющихся из недр Земли. Подземная тропосфера по Вернадскому. Атмосфера и подземная атмосфера стыкуются через почвенную атмосферу. Формы проявления подземной атмосферы (по Вернадскому): газовые скопления, сгущения, струи или вихри, газовые испарения. Почвы перехватывают водород, выделяющийся из недр Земли, его используют для постройки своих тканей микроорганизмы. Роль низших организмов (водородных бактерий) в фиксации водорода и сохранении устойчивости атмосферы Земли в целом. Микрофлора, окисляющая углеводороды, ее состав и численность (бактерии, окисляющие пропан и гептан над залежами нефти и газа). Эффективность работы бактериального фильтра, его экологическая роль.

2.6. Газорегуляторная функция почвы, поддерживающая состав атмосферы в определенном режиме, сформированном в ходе эволюции. Формы проявления функции: выделение многочисленных газообразных почвенных продуктов в атмосферу, биологическое и химическое поглощение газов тропосферы, фиксация газов, выделяющихся из недр.

Тема 3. Почва – источник и приемник твердого вещества и микроорганизмов атмосферы (5 часов).

3.1. Обмен почвы и атмосферы тонкодисперсным твердым веществом и микроорганизмами, способными при определенных условиях попадать в воздушную оболочку с поверхности почв, а затем, спустя определенное время, вновь возвращаться на нее, переместившись на большое расстояние. Главная причина двустороннего движения твердого вещества и микроорганизмов – наличие потоков воздушных масс значительной силы, механизм обмена минеральным, органическим и живым веществом разных ландшафтов (перенос тонких фракций из Африки в Англию). Пылеватые частицы способствуют выпадению дождей, снижают приток солнечной радиации к земной поверхности. Мелкозем, поднятый в воздух песчаными бурями, засыпает водоемы, поселения, растительность.

3.2. Роль ветровой эрозии в эродированности земель. Значение гранулометрического состава почв. Антропогенный вклад в процессы поступления в атмосферу вещества почвы.

3.3. Поступление в атмосферу микроорганизмов почвы (бактерий и плесневых грибов). Подъем микроорганизмов на большую высоту и перенос на большие расстояния. Перенос воздушным путем возбудителей некоторых заболеваний растений, животных и человека. Освоение зачатками организмов новых территорий, благодаря воздушному переносу. Аэриобиология – наука, изучающая вопросы воздушной миграции и выживаемости микроорганизмов в газообразной оболочке Земли.

3.4. Загрязнение поверхности водоемов почвенным мелкоземом, микроорганизмами, спорами и пылью растений, принесенными ветром.

Тема 4. Влияние почвы на энергетический режим и влагооборот атмосферы (5 часов).

4.1. Тепловой режим атмосферы определяется поглощением и отражением почвой солнечной радиации, от чего зависит динамика тепла и влаги в нижних слоях атмосферы. Отражательная способность почвенного покрова более дифференцированная, чем у четвертичных пород. Распашка земель, обнажение поверхности почвы сказывается на динамике энергетических показателей атмосферы.

4.2. Участие почвы в формировании и регулировании влагооборота атмосферы. Почва задерживает осадки на поверхности суши, дает возможность им испариться и выпасть повторно. Почва способствует увеличению общего количества водяного пара, поступающего в атмосферу, посредством местного круговорота выравнивает процесс водообеспечения ландшафтов. Интенсивное использование почвенного покрова нарушает вековой вклад почвенного звена в общий круговорот влаги в атмосфере. Аридизация многих участков суши – результат уменьшения буферной водорегулирующей способности почвенного покрова Земли в результате обширного сведения лесов, широкой распашки земель, как результат – активизации поверхностного стока.

Тема 5. Антропогенные изменения атмосферных функций почв (4 часа).

5.1. Общее глобальное ослабление и изменение планетарных газовых функций педосферы. Причины: широкомасштабное хозяйственное освоение природы, ухудшение физического состояния почв; сокращение зон активно функционирующей педосферы (эрозия, прокладка дорог, строительство хозяйственных и бытовых объектов, опустынивание). Последствия – снижение сбалансированности регионально-глобальных круговоротов вещества и энергии.

5.2. Редукция и трансформация некоторых газовых функций педосферы. Причины: эрозия, загрязнение почв, антропогенное снижение биологической активности нерационально используемых земель. Последствия – нарушения отдельных составляющих круговорота веществ и энергии.

5.3. Глобальное и региональное усиление функции почв как источника и приемника твердого вещества и микроорганизмов атмосферы. Причины: активизация антропогенной дефляции почв; антропогенное загрязнение воздушной оболочки. Последствия – снижение санитарно-гигиенических показателей воздушной среды, усиление деградационных изменений биосферы.

5.4. Изменение климатообразующей функции почвы. Причины - водные мелиорации почв и антропогенные изменения альбедо почвенно-растительного покрова. Последствия – локально-региональное увеличение климатической увлажненности или засушливости.

5.5. Локальное усиление газовых функций почвы. Причины: строгое соблюдение требований передовой агротехники; реализация биологического земледелия и охраны почв. Последствия – ослабление деградационных изменений биосферы.

Раздел 10. Общебиосферные и этносферные функции почв (24 часа)

Тема 1. Почва как среда обитания для организмов суши (5 часов).

1.1. С почвой связано существование большинства видов живых организмов и образование основной массы живого вещества планеты. Масса живого вещества континентов многократно превышает биомассу океана. Фундаментальное понятие живого вещества (Вернадский). Различия в функционировании живого вещества в

условиях почвенно-воздушной среды континентов и в условиях водной среды Мирового океана.

1.2. Живое вещество суши имеет более высокую концентрацию в пространстве и времени по сравнению с океаном. Живая биомасса суши в 200 раз больше, чем в океане. Значительное плодородие и особенно запасы гумуса почвы позволяют наземным автотрофам существенно плотнее заселять сушу. Идет более полное фотосинтетическое использование солнечной радиации на единицу занимаемой площади.

1.3. Живое вещество суши сосредоточено, преимущественно, в очень узкой по вертикали (метры-десятки метров) зоне фотосинтеза, в океане – вертикальная составляющая больше и распространение в пространстве более однородное.

1.4. Большая сезонная вариация интенсивности живого вещества суши по сравнению с океаном.

1.5. Больше видовое разнообразие и интенсивное преобразующее воздействие на среду живого вещества суши, чем в океане. Более 90% видов организмов планеты приурочено к суше. Высокое видовое разнообразие наземного живого вещества свидетельствует о большей напряженности и результативности эволюционного процесса на суше, что связано с контрастностью и высокой дифференциацией природной среды континентов, особенно почвенной.

1.6. Структурно-функциональное разнообразие живого вещества суши выше, чем в океане. Высокая изменчивость почвенно-геологических и климатических условий вызывает значительную региональную, ландшафтную, экосистемную неоднородность живого вещества суши. Формируются высокоструктурированные биоценозы с прочными внутрибиогеоценозными связями. Высокая мозаичность, автономность БГЦ суши, большая пестрота биогеохимических процессов в них.

1.7. Более интенсивное преобразующее воздействие живого вещества суши. Поглощение и выделение CO_2 и O_2 в атмосферу в процессе фотосинтеза живым веществом суши происходит в 4 раза быстрее, чем в океане. Реализация многочисленных функций живого вещества суши напрямую зависит от педосферы.

1.8. Пространственно-временная асимметрия структуры и функций живого вещества суши по сравнению с океаном. В живом веществе суши, тесно связанном с почвенно-грунтовой толщей, фитомасса резко преобладает над зоомассой (ее всего 1%), а в океане – наоборот. Причина – различия в продукционных процессах суши и океана. Различия в составе живых организмов суши и океана, таксономической структуре живого вещества. Асимметрия живого вещества суши и океана в его пространственном распределении (географическая зональность и азональность), в круговороте CO_2 и O_2 , сроках наступления одноименных биологических сезонов, зонах максимального фотосинтеза, различном годовом потреблении элементов живым веществом суши и океана.

1.9. Особенность почвенной среды обитания – способность почвы быть аккумулятором и источником вещества и энергии для организмов суши. Круговорот и накопление органического вещества. Распределение запасов гумуса по зонам. Сокращение мировых запасов гумуса в связи с широким освоением почвенного покрова и усиливающейся эрозией почв. Сведение лесов и распашка земель уменьшает поступление опада в почвы, падают темпы новообразования гумуса. Проблема рационального использования и охраны почвенного гумуса.

Тема 2. Роль почвенного покрова в дифференциации географической оболочки и биосферы (5 часов).

2.1. Вклад почвенного покрова в зональную дифференциацию географической оболочки различен. 1) Характер ПП ограничивает выделение зоны широколиственных лесов в ЕТР, так как почвенный покров представлен почвами подзолистого ряда, ограничивающими широкое распространение широколиственных пород. Здесь выделяют северную, среднюю и южную тайгу. 2) Почвенный покров усиливает зональную дифференциацию природных комплексов, что позволяет выделять на территории Западно-Сибирской равнины зоны северо-таежную болотную, среднетаежную болотную и болотно-южно-таежную. Теоретическое и практическое значение разукрупнения природных зон.

2.2. Роль почвенного покрова в функционировании природных зон как узловых составляющих географической оболочки. ПП – главный гомеостатический стабилизатор динамических параметров природных зон (выравнивает амплитуды текущих и повторяющихся изменений компонентов природных зон). Проявляется в буферной функции почв (например, в виде почвенных влагозапасов при длительном отсутствии осадков). Почвенный покров – фактор видового разнообразия и адаптивной пластичности растительности природных зон. Деградация естественных почв при антропогенном воздействии одновременно приводит и к деградации связанных с ними сообществ растительных и животных организмов.

2.3. Влияние почвенного покрова на эволюцию природных зон. Например, сохранение в южной тайге Западной Сибири ландшафтов лесостепи связано с наличием там высокогумусированных почв, обладающих высоким плодородием и буферностью, препятствующих формированию здесь таежной зоны.

Тема 3. Почва – связующее звено биологического и геологического круговоротов (5 часов).

3.1. Геологический круговорот длительный, медленный, с доминированием на отдельных отрезках одного потока вещества – сноса на плакорах и накопления в акваториях. Биологический круговорот быстрый, направлен на аккумуляцию и удержание элементов на водоразделах, испытывающих постоянную денудацию. Накопительная направленность биологического круговорота обусловлена почвой, как аккумулятивным и сорбционным барьером на пути мобильных соединений, образованных после разложения органического вещества. Особая роль гумуса, органо-минеральных комплексов и вторичных минералов.

3.2. В случае нарушения почвенного покрова принципиально изменяется соотношение круговоротов в сторону ослабления биологического и усиления геологического (например, после распашки, усиления почвенной эрозии, сноса с водоразделов огромной массы мелкозема). Сокращение доли элементов-биофилов, участвующих в биологическом круговороте, усиление их выноса из ландшафтов в настоящее время. Нарушение почвенной оболочки Земли приводит к глубоким изменениям в сложившихся геохимических потоках.

Тема 4. Почва как фактор биологической эволюции (5 часов).

4.1. Почва – четвертое природное тело. Почвенная оболочка (с ее водно-воздушными свойствами) – промежуточная среда (между водной и воздушной), через которую возможен постепенный переход от водного образа жизни к наземному без

резкого изменения организации живого (М.С. Гиляров). Водонасыщенность воздушной фазы почв способствовала переходу от кожного дыхания к трахейному.

4.2. Переходу водных организмов (особенно бентосных) к жизни в почве способствовало обилие здесь органического вещества. Простейшие, черви, ракообразные, земноводные, некоторые позвоночные. Физиолого-морфологические приспособления у различных групп животных к жизни в почве. Архаичность животного населения почв – следствие особенности почвы как среды обитания (буферность, различие свойств по горизонтам) и одновременная эволюция почвенного животного мира, постепенное освоение воздушной среды.

Тема 5. Антропогенные изменения общебиосферных функций почвенной оболочки (4 часа).

5.1. Изменение функции почвенной оболочки как среды обитания суши. 1) Глобальное ухудшение почвенных условий жизни организмов суши и общее сокращение жизненного пространства. 2) Снижение разнообразия естественных почвенно-экологических ниш. 3) Появление новых антропогенно-обусловленных почвенно-экологических ниш.

5.2. Изменение почвенной функции как фактора дифференциации географической оболочки и биосферы. 1) Уменьшение дифференцирующего влияния почвенного покрова. Появление антропогенно-обусловленных аномалий в зональной структуре географической оболочки. 2) Исчезновение ряда естественных растительных зон в связи с освоением почвенного покрова. 3) Появление новых зонально-региональных образований.

5.3. Изменение функции почв как связующего звена биологического и геологического круговоротов. 1) Ослабление вклада почвы в поддержание биологического круговорота. Усиленное вовлечение почвенного материала в геологический круговорот. 2) Изменение исторически сложившегося соотношения биологического и геологического круговоротов.

5.4. Ослабление почвы как фактора биологической эволюции. 1) Ослабление вклада почвы в прогрессивную эволюцию видов. Исчезновение редких видов организмов в связи с антропогенной деградацией необходимых почвенных мест обитания. 2) Уменьшение генофонда наземных популяций в связи с ухудшением почвенных условий жизни организмов. 3) Появление новых форм организмов в связи с антропогенным изменением почвенной среды обитания.

Раздел 11. Научные основы сохранения и рационального использования почв (24 часа).

Тема 1. Взаимосвязь и изменчивость экологических функций почв (6 часов).

1.1. Концепция педосистемы (биопедоценоза) как динамического единства почвы и населяющих ее живых организмов и систем. Блоки педосистемы: собственно почва (почвенный биоценоз) и подпочва (подпочвенный биоценоз). Полный почвенный профиль – совокупность всех горизонтов, в которых отмечается развитие почвы.

1.2. Модель педосистемы включает основные структурно-функциональные почвенные компоненты: 1) водорастворимые соединения и обменные ионы, 2) тонкодисперсные минералы и гумус, 3) растительные остатки, 4) грубодисперсные минералы, 5) водно-воздушная фаза. Биоценоз почвы: 1) корни растений и ризоиды, 2) микроорганизмы, 3) беспозвоночные животные, 4) позвоночные животные, 5) продукты метаболизма растительных и животных организмов.

1.3. Концепция педосистемы помогает полнее и глубже вскрыть формы и причины тесной взаимосвязи экологических функций почв и высокую динамичность многих из них. 1) Неизбежность глубоких изменений в мире почвообитающих живых организмов в случае трансформации отдельных свойств почв (например, обеднение состава биоценоза почвы и выпадение ценных видов при применении высоких доз удобрений). 2) Техногенное воздушное загрязнение земель, химические изменения почв приводят к деградации их биоценоза (например, кислотные дожди). 3) Одностороннее усиление какой-либо одной почвенной функции (например, источника элементов питания), без учета всех возможных изменений, приводит к трансформациям в биопедоценозе и экосистеме в целом.

1.4. Неоднозначные изменения почвенной биоты происходят при осуществлении мелиоративных мероприятий. Например, при осушении и распашке дерново-подзолистых глееватых почв количество дождевых червей сократилось на 30-50%. Улучшение гидрологических почвенных функций привело к ухудшению функции жилища и среды обитания почвенных беспозвоночных. Односторонние аграрные воздействия не дают желаемого эффекта, так как не учитываются особенности почвы как педосистемы, не учитывается взаимосвязь почвенных функций, не просчитываются изменения и ответы всех почвенных функций.

1.5. Проблема изменения экологических функций во времени и пространстве. Взаимосвязь почвенных функций. Различная устойчивость почвенных функций, особенно заметная при воздействии факторов деградации и ослаблении функционирования почв. Устойчивость эволюционно более зрелых функций. Причины «утомления» старопашотных почв – значительная деградация более молодых экологических функций почвы (функции стимулятора и ингибитора биохимических процессов, жилища для почвенных животных) на фоне усиления более зрелых функций (источник элементов питания, механической опоры).

1.6. Экологические функции почв и проблема почвенного плодородия. Два подхода к пониманию плодородия почв: В.Р. Вильямс (сущность плодородия в обеспечении растений пищей и водой), С.М. Богданов (плодородие земли – совокупность всех тех условий жизни растений, которые обеспечивает почва, т.е. химические, физические свойства, живые организмы почвы и т.д.) – многофакторное понимание плодородия. Новые аспекты понимания почвенного плодородия: конкретизация идей Вернадского о плодородии как планетном явлении. Никитин - плодородие почвы – часть плодородия биосферы. Относительность почвенного плодородия. Левин – все почвы обладают естественным плодородием, но не плодородием вообще, а относительным – по отношению к определенным видам растений и растительным ассоциациям. Зависимость плодородия от режимных показателей (Карпачевский), т.е. плодородие относительно не только в пространстве, но и во времени. Плодородие – интегральная почвенная экологическая функция.

Тема 2. Рациональное использование почв с учетом их основных свойств (6 часов).

2.1. Фундаментальные свойства почвы, которые необходимо учитывать при определении путей ее рационального сельскохозяйственного использования. Повышенная пространственно-временная изменчивость почв (высокая пестрота и сложность почвенного покрова; сильные различия почв, формирующихся в пределах одной и той же зоны, но в разных физико-географических районах провинциях, ландшафтах,

биогеоценозах). Высокая пространственная изменчивость приводит к выделению новых типов почв, это требует специфических приемов сельскохозяйственного использования. Устаревшая концепция зонального типа. Интенсивная технология земледелия. Трехуровневые системы земледелия – зонально-регионально-ландшафтные (биогеоценотические) с адаптивной направленностью. Стратегии использования почв природных зон избыточного и недостаточного увлажнения, учет специфики почв при внесении органических удобрений и известковании почв.

2.2. Незамкнутость (открытость) потоков веществ, их трансформация и аккумуляция в почвенном профиле. Нерациональное внесение удобрений, вынос их из почвы поверхностными или почвенно-грунтовыми водами, в результате – потери удобрений, загрязнение гидросферы, эвтрофирование водоемов (до 50% азота теряется из почв в регионах интенсивного земледелия). Глобальные потери азота в результате эрозии, смыва почвы, испарения, денитрификации и вымывания. Фосфор - строгая дозировка, внедрение в практику соответствующих технологий внесения, в полной мере учитывающих незамкнутость потоков вещества в почвах, особенно с промывным и полупромывным водным режимом. Аккумуляция в почвах, вследствие их высокой поглощательной способности, тяжелых металлов и токсических соединений, накапливающихся при длительном применении минеральных удобрений и при использовании сточных вод.

2.3. Поддержание на должном уровне физических свойств и режимов корнеобитаемого слоя. Значение структурного состояния и сложения почвы. Уплотнение почв и его последствия.

2.4. Тесная взаимосвязь почв и биоценозов и их экологическая полифункциональность. Принципы экологического земледелия. 1. Поддержание плодородия почв на должном уровне за счет оптимизации естественных почвообразовательных процессов, наиболее ответственных за почвенное плодородие. Гумусообразование за счет регулярного внесения органических удобрений, прежде всего навоза. 2. Использование для защиты растений биологических средств вместо химических. Приоритеты – комплексная и особенно биологическая защита, повышение общей культуры земледелия, поддержание на должном уровне плодородия почв, максимально полный учет местных почвенно-климатических особенностей конкретных полей каждого участка. Создание специальных систем борьбы с каждым конкретным вредителем каждой конкретной культуры в каждом конкретном случае. Разработка конкретных приемов увеличения численности и видового разнообразия дождевых червей на полях (сохранение на полях нераспаханных участков с естественной растительностью).

2.5. Реализация принципов гармоничного землеустройства территории: выделение зон эталонных резерватов, зоны охраняемых консервативных ландшафтов (поймы рек и озер, колки лесов, кедровники, верховые болота), зоны гармоничных, используемых сельскохозяйственных, лесных, промышленных и др. культурных ландшафтов, зоны преобразования (формирования типов ландшафтов в интересах экономики и социальных задач), зоны рекультивации.

Тема 3. Проблемы экологической оценки и мониторинга почв (6 часов).

3.1. Направления в современной почвенно-экологической оценке: 1) анализ общего состояния почвенного покрова Земли в целом, отдельных природных зон, физико-географических регионов, районов экологического бедствия, относительно благополучных районов; 2) оценка проявления почвенных экотипов на различных

уровнях: глобальном, зональном, региональном, ландшафтно-биогеоценологическом, локальном; 3) анализ и ранжирование различных видов загрязнения и нарушения почв (химического, радиоактивного, биологического, эрозионного и др.). Оценка почвы как среды обитания позволяет сохранить биоразнообразие планеты.

3.2. Экологическая бонитировка почв: а) учет широкого круга факторов, определяющих производительную способность почв, б) оценка почв по значимости осуществляемых ими экологических функций. Плодородие почв не может быть единственным критерием оценки качества и агротехнической пригодности, например непродуктивных почв прирусловой зоны, которые в то же время выполняют важные ландшафтно-защитные и социально-хозяйственные функции. Методы определения бонитета при экологической бонитировке почв. Учет не только содержания гумуса, содержания азота, фосфора, калия, гранулометрического состава, но и теплового режима, структурной прочности, фильтрационной способности, данных о почвенной биоте. Формула Л.Л. Шишова для расчета показателей оценки и бонитировки почв.

3.3. Комплексная экологическая оценка почв включает: определение динамики биоклиматических условий; степени антропогенного изменения почв; выявления уровня и характера загрязнения и эрозионного поражения почв; установление степени окультуренности обрабатываемых земель в случае их рационального использования; учет биосферной, хозяйственной и научной значимости почвенных объектов.

3.4. Принципы и методы проведения почвенного мониторинга. Сеть наблюдений за состоянием почв ограничена. Постановления Правительства об организации мониторинга земель. Программы финансово не обеспечены, хотя необходимость в мониторинге почв очень острая.

3.5. Цели комплексного почвенного мониторинга: 1) своевременное (раннее) обнаружение неблагоприятных изменений свойств почв и почвенного покрова при различных видах его использования, 2) контроль за состоянием почв по сезонам года (динамика свойств) под сельскохозяйственными культурами для выдачи современных рекомендаций по применению регулирующих мероприятий. Задачи почвенного мониторинга, выбор контролируемых параметров (краткосрочных, долгосрочных, ранней диагностики). Эталонные почвы.

3.6. Примеры рационального землепользования («Каменная степь», Ногайская степь, Джанибекский стационар). Ландшафтно-экологическое земледелие (Каштанов), адаптивно-ландшафтное земледелие (Кирюшин).

Тема 4. Основные принципы сохранения почв и биосферы (6 часов).

4.1. Незаменяемость для человека естественно-исторической биосферы и педосферы. Использование биосферы и почвенного покрова в пределах восстановимости природно-ресурсного потенциала. Недопущение действия факторов взрывного регионально-глобального уничтожения биосферы и поэтапное их снятие. Восстановление биосферы и педосферы, утраченных под натиском цивилизации.

4.2. Наличие организованности структурно-функциональных составляющих биосферы на уровне глобальной органически целостной системы. Пространственно-временная дифференциация природопользования в соответствие со сложной организацией биосферной системы. Блокировка постепенной деградации и разрушения структурно-функциональных компонентов биосферы и педосферы. Регенерирование разрушенных «тканей» и «органов» биосферы и географической оболочки (ландшафтов, физико-географических районов и природных зон).

4.3. Взаимопроникновение и экологическая полифункциональность приповерхностных геосфер и роль почвы как планетарного узла экологических связей. Использование компонентов биосферы и педосферы с учетом их полифункциональности и исторически сложившихся взаимосвязей. Прекращение дальнейшей разбалансировки приповерхностных геосфер и ослабления их экофункций. Восстановление утраченных и усиление ослабленных экологических функций и планетарных связей биосферы и педосферы.

4.4. Неспособность биосферы и педосферы далее выдерживать возрастающую антропогенную нагрузку и реальная опасность развития регионально-глобальных экологических катастроф. Кардинальное снижение хаотичности и антиэкологичности использования ресурсов биосферной системы. Прекращение дальнейшего роста и существенное снижение химической, радиоактивной, эрозионной, строительной и другой нагрузки на экосистему, педосферу и биосферу в целом. Периодическое выведение из эксплуатации ослабленных техногенезом экосистем и восстановление их потенциала.

Раздел 12. Охрана почв и пути ее реализации (24 часа).

Подавляющая часть антропогенных изменений биосферы отличается разрушительной направленностью, что ведет к структурно-функциональной разбалансировке и деградации биосферной системы и почвенной оболочки земли.

Тема 1. Уровни и виды охраны почв (5 часов).

1.1. Защита почв от прямого уничтожения: 1) ограничение отведения новых земель под строительство новых объектов, 2) установление объективных цен на земли, отводимые под строения, водохранилища, свалки и др., 3) ограничение и запрещение открытых разработок полезных ископаемых, 4) максимальное использование для промышленных и других объектов ранее выведенных из биосферы территорий и участков, 5) своевременное проведение рекультиваций в полном объеме и правовая ответственность за их невыполнение.

1.2. Защита освоенных почв от качественной деградации: 1) защита почв от водной и ветровой эрозии, 2) предотвращение деградации почв из-за нерационального проведения водных мелиораций, 3) предотвращение химического и радиоактивного загрязнения почв, 4) защита почв от биологического загрязнения.

1.3. Предотвращение негативных структурно-функциональных изменений освоенных почв: 1) оптимизация пищевого режима почв, 2) оптимизация водного и теплового режима почв, 3) оптимизация газового режима почв, 4) поддержание биохимической активности и сохранение полноценной биоты почв, 5) оптимизация физического состояния почв и предотвращение их обесструктурирования и уплотнения.

1.4. Восстановление деградированных освоенных почв: 1) постановка точного диагноза патологии почв, 2) снятие дальнейшего действия факторов, вызвавших деградацию почв, 3) временное исключение деградированных земель из активного хозяйственного использования, 4) биологизация почв и установление устойчивости их плодородия (внесение органических удобрений, травосеяние и др.).

1.5. Сохранение и восстановление естественных почв: 1) резервирование целинных почв с целью ограничения и исключения их хозяйственного использования, 2) полное соблюдение требований охраны почв особо охраняемых территорий, 3) исключение части освоенных редких и эталонных почв из хозяйственного использования и восстановление их естественного состояния, 4) соблюдение особого режима

использования и охраны высокобонитетных и «опытных» почв, 5) организация новых комплексных и почвенных заказников, заповедников, памятников природы и др.

Тема 2. Становление особой охраны почв (5 часов).

2.1. Природоохранное движение на Западе и в России. Политика охраны почв в 20-м веке, ее односторонний характер (утилитарный, агрономический). Развитие представлений об экологической полифункциональности почв. Выделение самостоятельного направления – особая охрана почв.

Тема 3. Создание Красной книги почв (5 часов).

3.1. Красная книга почв – правовой документ, создающий юридическую основу для практических работ по сбережению почвенного разнообразия, приводящий в целостную систему процесс борьбы за сохранение почвенного царства природы.

3.2. Красная книга почв включает: а) почвы, которые находятся под угрозой исчезновения и редкие почвы; б) эталонные целинные и освоенные почвы и эталоны структур почвенного покрова; в) заповедные почвы; г) окультуренные почвы; д) почвы научных стационаров с длительным проведением опытов, е) почвы базовых учебных полигонов, ж) почвы ключевых археологических раскопок; з) почвы мемориального значения; и) уникальные целинные или антропогенные почвы; к) высокобонитетные целинные и освоенные почвы ограниченного распространения; л) почвы с полигенетическими профилями; м) реперные почвы – объекты мониторинга. Включение программы почвенного заповедования в общую систему долгосрочных мероприятий по развитию сети особо охраняемых территорий.

3.3. Формы охраны почв, включенных в Красную книгу. 1) Организация почвенных заказников общего режима, где исключается широкомасштабное строительство, в полном объеме проводятся мероприятия по защите среды от загрязнения, обработка земель проводится только при условиях, исключающих эрозию и деградацию почв. 2) Организация заказников специального режима и заповедников с целью обеспечения необходимой представительности надежно сохраняемых эталонных и редких почв. Создание общей сводки и списка уже заповедных почв.

3.4. Для разработки Красной книги почв необходимы: 1) разработка общей теории охраны и рационального использования почв; 2) разработка учения о незаменимости почвенного покрова в биосфере и экологической полифункциональности почв; 3) разработка понятий и положений особой охраны почв; 4) предварительное определение конкретных почв, на которые распространяется режим заповедников и заказников; 5) организация заповедников моделей высокого плодородия (Крупеников).

3.5. Этапы работ по созданию Красных книг почв. 1. Осознание необходимости подготовки такого почвенного свода и привлечение к нему внимания специалистов и общественности. 2) Организация конкретных работ по подготовке Красной книги почв. 3) Проведение и координация практических работ по созданию Красной книги почв России и объектов Федерации.

Тема 4. Подготовка сводного кадастра ценных почвенных и других природных объектов (5 часов).

4.1. Для сохранения и резервирования природных и природно-культурных объектов повышенной экологической значимости необходим их кадастр. В нем указывают: местоположение и основные параметры включаемых объектов (почвенных и агропочвенных, биологических, географических, природно-исторических). Использование опыта геологов. Выделение объектов, включаемых в кадастр. Составление экологических

паспортов ценных почвенных объектов. Классификация почв по возможным формам охраны.

Тема 5. Правовые предпосылки сохранения почв и биосферы в целом (4 часа).

5.1. Отставание правового обеспечения охраны почв, недостаточность правового обеспечения почв, особенно особой охраны почв. Почва и земля – разные понятия. Необходимость специальной углубленной разработки почвенного права как самостоятельной правовой отрасли, которая в полной мере обеспечила бы сохранение почв и почвенного покрова планеты. Предлагается два природоохранных направления, отражающих задачи спасения – природно-социальное и природное. Природно-социальное включает экологическое, земельное, горное, лесное и водное право. Природное направление должно включать планетарно-биосферное, биологическое, почвенное, географическое и геологическое право.

5.2. Экологическое право – совокупность правовых норм и правоотношений, регулирующих общественные отношения в сфере взаимодействия общества и природы. Подготовлены и утверждены важнейшие правовые документы – красные книги редких и исчезающих живых организмов. Важно – правовая защита природных комплексов (сеть биосферных заповедников и резерватов). Правовая защита и охрана всей экологической цепи.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (32 часа)

Занятие 1. Структура экологии почв (2 часа).

Темы докладов (по выбору): 1) Учение о почвенных экологических функциях. 2) Биогеоценологические функции почв. 3) Глобальные функции почв.

Занятие 2. Физические функции почв (2 часа).

Темы докладов: 1) Почва - жизненное пространство биоты. 2) Опорная функция почвы. 3) Почвенная функция сохранения и депо семян и других зачатков.

Занятие 3. Химические и биохимические функции почв (3 часа).

Темы докладов: 1) Почвы - источник питательных элементов и соединений. 2) Почвы - депо элементов питания, энергии, влаги.

Занятие 4. Физико-химические функции почв (3 часа).

Темы докладов: 1) Почвенная функция сорбции тонкодисперсного вещества, поступающего из атмосферы, с боковым и грунтовым водным потоком и растительным опадом. 2) Почвенная функция сорбции почвенным мелкоземом микроорганизмов, обитающих в почве.

Занятие 5. Информационные функции почв (3 часа).

Темы докладов: 1) Функция сигнала для сезонных и других биохимических процессов; 2) «Память» биогеоценоза (ландшафта).

Занятие 6. Целостные функции почв (3 часа).

Темы докладов: 1) Санитарная функция почв; 3) Функция защитного и буферного биогеоценологического экрана;

Занятие 7. Литосферные функции почв (3 часа).

Темы докладов: 1) Почва – защитный слой и фактор развития литосферы; 2) Почва – источник вещества для формирования пород и полезных ископаемых;

Занятие 8. Гидросферные функции почв (3 часа).

Темы докладов: 1) Участие почвы в формировании речного стока и водного баланса; 2) Трансформация атмосферных осадков в почвенно-грунтовые и грунтовые воды; 3) Почва как фактор продуктивности водоемов.

Занятие 9. Влияние почв на атмосферу (3 часа).

Темы докладов: 1) Почва как фактор формирования и эволюции газового состава атмосферы; 2) Почва – регулятор газового состава современной атмосферы; 3) Антропогенные изменения атмосферных функций почв.

Занятие 10. Общебиосферные и этносферные функции почв (3 часа).

Темы докладов: 1) Почва как среда обитания для организмов суши; 2) Роль почвенного покрова в дифференциации географической оболочки и биосферы; 3) Почва – связующее звено биологического и геологического круговоротов; 4) Почва как фактор биологической эволюции.

Занятие 11. Научные основы сохранения и рационального использования почв (2 часа).

Темы докладов: 1) Взаимосвязь и изменчивость экологических функций почв; 2) Рациональное использование почв с учетом их основных свойств; 3) Проблемы экологической оценки и мониторинга почв; 4) Основные принципы сохранения почв и биосферы;

Занятие 12. Охрана почв и пути ее реализации (2 часа).

Темы докладов: 1) Уровни и виды охраны почв; 2) Создание Красной книги почв; 4) Подготовка сводного кадастра ценных почвенных и других природных объектов; 5) Правовые предпосылки сохранения почв и биосферы в целом.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (34 ЧАСА)

Лабораторная работа № 1.

Определение органического вещества в почве и биомассе растений (5 часов)

Лабораторная работа № 2.

Определение гигроскопической влажности (4 часа).

Лабораторная работа № 3.

Определение актуальной и потенциальной кислотности почв (5 часов)

Лабораторная работа № 4.

Определение ионов аммония (5 часов).

Лабораторная работа № 5.

Определение нитритного азота (5 часов).

Лабораторная работа № 6.

Определение нитратного азота (5 часов).

Лабораторная работа № 7.

Определение тяжелых металлов в почве (5 часов).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Экология почв» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация

			ь		
1	Предмет, методы и структура экологии почв	ОПК-6 - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	УО-1	Экзамен, вопрос № 1, 2, 3, 38
			Умеет применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	ПР-4	
			Владеет навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой	ПР-7, ПР-1	
2	Физические функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов	УО-1 УО-4	Экзамен, билет № 3, 4, 5, 6
			Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	ПР-7, ПР-1	
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	ПР-2	
3	Химические и биохимические функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации,	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов	УО-1 УО-4	Экзамен, билет № 7, 8, 9, 10
			Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов	ПР-4	

		правила составления научно-технических проектов и отчетов	и последующий анализ Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	ПП-7	
4	Физико-химические функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	УО-1 УО-4 ПП-4, ПП-1 ПП-7	экзамен, билет № 8, 9, 10, 12
5	Информационные функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	УО-1 УО-4 ПП-7, ПП-1 ПП-7	Экзамен, билет № 11, 12, 13, 14, 37
6	Целостные функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы	УО-1 УО-4	Экзамен, билет № 16, 17, 18,

		синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	анализа и представления полученных результатов		36, 40, 39
			Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	ПР-4 ПР-7, ПР-1	
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	ПР-2	
7	Литосферные функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов	УО-1 УО-4	Экзамен, билет №, 15, 19, 21, 20, 22, 23
			Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	ПР-4, ПР-1	
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	ПР-7	
8	Гидросферные функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов	УО-1 УО-4	Экзамен, билет № 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,
			Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	ПР-4, ПР-1	
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	ПР-7	

			исследований		
9	Влияние почв на атмосферу	ОПК-6 - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	УО-1 УО-4	Экзамен, билет № 33, 32, 31, 34, 35, 44,
			Умеет применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	ПР-4, ПР-1	
			Владеет навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой	ПР-7	
10	Общебиосферные и этносферные функции почв	ОПК-11 - способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знает основы генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии	УО-1 УО-4	Экзамен, билет № 36, 41, 42, 43, 44, 45
			Умеет применять современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии	ПР-4, ПР-1	
			Владеет методами исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимыми в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетики и биохимии, методами микробиологических исследований	ПР-2	
11	Научные основы сохранения и	ПК-11 - способность подготовить тезисы к научно-практической	Знает правила и технологии написания научного текста	УО-1	Экзамен, билет № 46, 47, 48,
			Умеет самостоятельно подготовить тезисы к	ПР-7, ПР-1	

	рационального использования почв	конференции и научную статью	научно-практической конференции и научную статью		49
			Владеет опытом участия в различных мероприятиях с тезисами и докладами, опытом публикации научных статей в ходе обучения на программе бакалавриата	ПР-7	
12	Охрана почв и пути ее реализации	ПК-12 - способность участвовать в проведении мониторинговых исследований состояния акваторий	Знает теоретические основы мониторинга	УО-1 УО-4	Экзамен, билет № 46, 50
			Умеет использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга	ПР-7, ПР-1	
			Владеет навыками подсчета численности, анализа данных	ПР-7	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Шоба В.А., Экология : Практикум [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / В.А. Шоба - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 107 с. - ISBN 978-5-7782-1519-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215191.html> (20 экз).
2. Основы экологии: учебник для вузов / Н. К. Христофорова /Москва: Магистр,: ИНФРА-М, 2013.-639 с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:703038&theme=FEFU> (20 экз).
3. Еськов Е.К., Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия [Электронный ресурс] / Еськов Е.К. - М. : Абрис, 2012. - 584 с. - ISBN 978-5-4372-0085-8 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200858.html> (20 экз).

Дополнительная литература

1. Челноков А.А., Экология городской среды [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, Е.Е. Григорьева, К.Ф. Саевич - Минск : Выш. шк., 2015. - 368 с. - ISBN 978-985-06-2141-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850621412.html>
2. Месяц С.П., Экология ресурсопользования [Электронный ресурс] / Месяц С.П., Волкова Е.Ю., Остапенко С.П., Петров А.А., Бирюков В.В., Никитин Р.М. - М. : Горная книга, 2014. - 40 с. - ISBN 0236-1493-2014-11 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/GK-0236-1493-2014-11.html> (20 экз).

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Свободный доступ к электронной библиотеке ДВФУ через сеть Интернет, ресурсы Научной электронной библиотеки – e-LIBRARY.

Свободный доступ к электронной библиотеке МГУ через сеть Интернет, ресурсы Научной электронной библиотеки МГУ www.pochva.com.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ»

Овладением необходимыми профессиональными знаниями, умениями и навыками должно завершиться изучение дисциплины. Данный результат может быть достигнут только после значительных усилий. При этом важное значение имеют не только старание и способности, но и хорошо продуманная организация труда студента, и прежде всего правильная организация времени.

По каждой теме дисциплины «Экология почв» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы т. е. чтение лекций, разработка сообщения доклада, вопросы для контроля знаний. Время на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану данной специальности.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить достойную оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, тестовые задания, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей учебной программы дисциплины.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. Программой предусмотрены варианты, когда результаты самостоятельного изучения темы излагаются в виде докладов или конспектов, которые содержат описание эволюции представлений по вопросу, группировку и критический анализ различных точек зрения ученых и специалистов, обоснование собственного мнения по предмету исследования. За день до выступления крайне важно повторить определения базовых понятий, классификации, структуры и другие базовые положения.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых

теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Работу по конспектированию дополнительной литературы следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий. В этом случае ничего не будет упущено и студенту не придется возвращаться к знакомству с источником повторно. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и избежать, таким образом, необходимости тратить время на переподготовку и передачу предмета.

Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Экология почв»:

- изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10 – 15 минут;
- повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10 – 15 минут;
- изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 1 час в неделю;
- подготовка к практическому занятию – 1,5 часа.

Освоение дисциплины «Экология почв» включает несколько составных элементов учебной деятельности:

1. Внимательное чтение рабочей программы дисциплины (помогает целостно увидеть структуру изучаемых вопросов).
2. Изучение методических рекомендаций по самостоятельной работе студентов.
3. Важнейшей составной частью освоения дисциплины является посещение лекций (обязательное) и их конспектирование. Глубокому освоению лекционного материала способствует предварительная подготовка, включающая чтение предыдущей лекции, работу с экономическими словарями, учебными пособиями и научными материалами.
4. Регулярная подготовка к семинарским занятиям и активная работа на занятиях, включающая:
 - повторение материала лекции по теме семинара;
 - знакомство с планом занятия и списком основной и дополнительной литературы, с рекомендациями преподавателя по подготовке к занятию;
 - изучение научных сведений по данной теме в разных учебных пособиях и научных материалах;
 - чтение первоисточников и предлагаемой дополнительной литературы;
 - выписывание основных терминов по теме, нахождение их объяснения в экономических словарях и энциклопедиях и ведение глоссария;
 - составление конспекта, текста доклада, при необходимости, плана ответа на основные вопросы практического занятия, составление схем, таблиц;
 - посещение консультаций преподавателя с целью выяснения возникших сложных вопросов при подготовке к занятию, передаче контрольных заданий.
5. Подготовка к устным опросам, самостоятельным и контрольным работам.

6. Самостоятельная проработка тем, не излагаемых на лекциях. Написание конспекта по рекомендуемым преподавателем источникам.

7. Подготовка к экзамену (в течение семестра), повторение материала всего курса дисциплины «Экология почв».

При непосещении студентом определенных занятий по уважительной причине студентом отрабатывается материал на занятиях, при этом баллы за данное занятие не снижаются. Если же уважительность пропущенного занятия студентом документально не подтверждается, в таких случаях баллы по успеваемости снижаются, согласно политики дисциплины. В целях уточнения материала по определенной теме студент может посетить часы консультации преподавателя, согласно графика, утвержденного на кафедре. По окончании курса студент проходит промежуточный контроль знаний по данной дисциплине в форме экзамена.

Таким образом, при изучении курса «Экология почв» следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 – 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой и для решения задач (по 1 часу).
4. При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия по теме занятия, изучить примеры.

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ. Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке к экзамену. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь

поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

Практические занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины «Экология почв» и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану темы, конспектирование предложенной литературы, составление схем, таблиц, работу со словарями, учебными пособиями, первоисточниками, написание эссе, подготовку докладов, решение задач и проблемных ситуаций.

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Задачей практического занятия является формирование у студентов навыков самостоятельного мышления и публичного выступления при изучении темы, умения обобщать и анализировать фактический материал, сравнивать различные точки зрения, определять и аргументировать собственную позицию. Основой этого вида занятий является изучение первоисточников, повторение теоретического материала, решение проблемно-поисковых вопросов. В процессе подготовки к практическим занятиям студент учится:

1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;

2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;

3) выступать перед аудиторией;

4) рационально усваивать категориальный аппарат.

Самоподготовка к практическим занятиям включает такие виды деятельности как:

1) самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы;

2) конспектирование обязательной литературы; работа с первоисточниками (является основой для обмена мнениями, выявления непонятного);

3) выступления с докладами (работа над эссе и домашними заданиями и их защита);

4) подготовка к опросам и контрольным работам и экзамену.

Собранные сведения, источники по определенной теме могут служить основой для выступления с докладом на занятиях по дисциплине «Экология почв».

Доклад – вид самостоятельной научно-исследовательской работы, где автор раскрывает сущность исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Различают устный и письменный доклад (по содержанию, близкий к реферату). Выступление с докладом выявляет умение работать с литературой; способность раскрыть сущность поставленной проблемы одногруппникам, ее актуальность; общую подготовку в рамках дисциплины.

Для того чтобы проверить, правильно ли определены основные ориентиры работы над докладом, студент должен ответить на следующие вопросы:

ТЕМА → как это назвать?

ПРОБЛЕМА → что надо изучить из того, что ранее не было изучено?

АКТУАЛЬНОСТЬ → почему данную проблему нужно в настоящее время изучать?

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ → что рассматривается?

ПРЕДМЕТ ИССЛЕДОВАНИЯ → как рассматривается объект, какие новые отношения, свойства, аспекты, функции раскрывает данное исследование?

ЦЕЛЬ → какой результат, работающий над темой, намерен получить, каким он его видит?

ЗАДАЧИ → что нужно сделать, чтобы цель была достигнута?

ГИПОТЕЗА И ЗАЩИЩАЕМЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ → что не очевидно в объекте, что докладчик видит в нем такого, чего не замечают другие?

Отличительной чертой доклада является научный стиль речи. Основная цель научного стиля речи – сообщение объективной информации, доказательство истинности научного знания.

Этапы работы над докладом:

- подбор и изучение основных источников по теме (как и при написании реферата, рекомендуется использовать не менее 4–10 источников);

- составление библиографии;

- обработка и систематизация материала. Подготовка выводов и обобщений;

- разработка плана доклада;

- написание;

- публичное выступление с результатами исследования.

Общая структура такого доклада может быть следующей:

1) формулировка темы выступления;

2) актуальность темы (чем интересно направление исследований, в чем заключается его важность, какие ученые работали в этой области, каким вопросам уделялось недостаточное внимание в данной теме, почему выбрана именно эта тема для изучения);

3) цель работы (в общих чертах соответствует формулировке темы выступления и может уточнять ее);

4) задачи исследования (конкретизируют цель работы, «раскладывая» ее на составляющие);

5) методика проведения сбора материала (подробное описание всех действий, связанных с получением результатов);

6) результаты. Краткое изложение новой информации, которую получил докладчик в процессе изучения темы. При изложении результатов желательно давать четкое и немногословное истолкование новым мыслям. Желательно продемонстрировать иллюстрированные книги, копии иллюстраций, схемы;

7) выводы. Они кратко характеризуют основные полученные результаты и выявленные тенденции. В заключении выводы должны быть пронумерованы, обычно их не более четырех.

При подготовке к сообщению (выступлению на занятии по какой-либо проблеме) необходимо самостоятельно подобрать литературу, важно использовать и рекомендуемую литературу, внимательно прочитать ее, обратив внимание на ключевые слова, выписав основные понятия, их определения, характеристики тех или иных явлений культуры. Следует самостоятельно составить план своего выступления, а при необходимости и записать весь текст доклада.

Если конспект будущего выступления оказывается слишком объемным, материала слишком много и сокращение его, казалось бы, невозможно, то необходимо, тренируясь, пересказать в устной форме отобранный материал. Неоценимую помощь в работе над докладом оказывают написанные на отдельных листах бумаги записи краткого плана ответа, а также записи имен, дат, названий, которыми можно воспользоваться во время

выступления. В то же время недопустимым является безотрывное чтение текста доклада, поэтому необходимо к нему тщательно готовиться. В конце выступления обычно подводят итог, делают выводы.

Рекомендуемое время для выступления с сообщением на практическом занятии составляет 7-10 минут. Поэтому при подготовке доклада из текста работы отбирается самое главное.

Способы заинтересовать слушателей доклада:

Начать выступление:

- с проблемного или оригинального вопроса по теме выступления;
- с интересной цитаты по теме выступления;
- с конкретного примера из жизни, необычного факта;
- с образного сравнения предмета выступления с конкретным явлением, вещью;
- начать с истории, интересного случая;

Основное изложение:

- после неординарного начала должны следовать обоснование темы, её актуальность, а также научное положение – тезис;
- доклад допускает определенный экспромт (может полностью не совпадать с научной статьей), что привлекает слушателей;
- используйте образные сравнения, контрасты;
- помните об уместности приводимых образов, контрастов, сравнений и мере их использования;
- рассказывая, будьте конкретны;

Окончание выступления:

- кратко изложить основные мысли, которые были затронуты в докладе;
- процитировать что-нибудь по теме доклада;
- создать кульминацию, оставив слушателей в размышлениях над поставленной проблемой.

«Автоматический» экзамен выставляется без опроса студентов по результатам форм текущего контроля, а также по результатам текущей успеваемости на практических занятиях, при условии, что итоговая оценка студента за работу в течение семестра (по всем результатам контроля знаний) больше или равна (65 %) Оценка за «автоматический» экзамен должна соответствовать итоговой оценке за работу в семестре.

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Экология почв» является экзамен и зачет. Подготовка к экзамену или зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторные занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе (выступать с сообщениями, проявляя себя в роли докладчика и в роли оппонента, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходиться подготовленными к занятию);
- 3) своевременно выполнять контрольные работы, написание и защита доклада, конспектов;
- 4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц.

Подготовка к экзамену и зачету предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Систематическая и своевременная работа по освоению материалов по дисциплине «Экология почв» становится залогом получения высокой оценки знаний (в соответствии с рейтинговой системой оценок).

Таким образом, экзамен и зачет выставляется без опроса – по результатам работы студента в течение семестра. Для этого студенту необходимо посетить все лекционные и практические занятия, активно работать на них; выполнить все контрольные, самостоятельные работы, устно доказать знание основных понятий и терминов по дисциплине «Экология почв».

Студенты, не прошедшие по рейтингу, готовятся к экзамену или зачету согласно вопросам к экзамену или зачету, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к экзамену студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины, основные экономические законы и категории;
- ответить на вопросы теста (фонд тестовых заданий).

В экзаменационном билете или билете зачета по дисциплине «Экология почв» предлагается два задания в виде теоретических вопросов. Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ»

Для проведения лекционных и практических занятий используются специализированное оборудование, учебный класс. Для самостоятельной работы используется класс с компьютерной техникой, оснащенный необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть, также он должен быть оснащён аудиовизуальной техникой для показа лекционного материала и презентаций студенческих работ.

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- специально оборудованные кабинеты и аудитории, лаборатории;
- классы компьютерной техники;

Для проведения всех видов занятий и лекционных, и практических необходимы: средства для видеопросмотра, компьютеры и офисная техника, в достаточном количестве для ведения занятий по дисциплине.

Возможно проведение текущего, промежуточного и итогового контроля в форме компьютерного тестирования, как при помощи типовых тестов, так и при помощи тестовых вопросов, разработанных на кафедре. При наличии проектора основные положения лекций могут поддерживаться Power Point презентациями.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Экология почв»
Направление подготовки 06.03.01 Биология
Профиль «Биопочвоведение»
Форма подготовки очная**

**Владивосток
2020**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине
«Экология почв»**

№ п/п	Дата/сро ки выполне ния	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Знакомство с новинками научной литературы, материалов конференций, семинаров, съездов по почвоведению за период 2010-2015 гг.	10 час.	Собеседование
2	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Соотношение экологии почв и учения об экологических функциях почв. 2) Становление и сущность учения об экологических функциях почв	9 час.	Защита реферата
3	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Жизненное пространство – физическая функция почв; 2) Жилище и убежище – физическая функция почв; 3) Опорная функция почвы; 4) Функция сохранения и депо семян.	9 час.	Защита реферата
4	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Почвенный источник питательных элементов и соединений; 2) Функция депо элементов питания, энергии, влаги; 3) Функция стимулятора и ингибитора биохимических и других процессов;	9 час.	Защита реферата
5	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Сорбция почвой тонкодисперсного вещества, поступающего из атмосферы, с боковым водным потоком и грунтовыми водами; 2) Сорбция почвенным мелкоземом микроорганизмов, обитающих в почве.	9 час.	Защита реферата
6	В течение семестра	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Функция сигнала для сезонных и	9 час.	Защита реферата

	согласно изучению разделов дисциплины	других биохимических процессов; 2) Регуляция численности, состава и структуры биоценозов; 3) Пулковой механизм некоторых сукцессий; 4) «Память» биогеоценоза (ландшафта).		
7	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Трансформация вещества и энергии, находящихся или поступающих в биогеоценоз; 2) Санитарная функция почв; 3) Функция защитного и буферного биогеоценозического экрана;	9 час.	Защита реферата
8	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Почва – защитный слой и фактор развития литосферы; 2) Биохимическое преобразование приповерхностной части литосферы; 3) Почва – источник вещества для формирования пород и полезных ископаемых; 4) Передача аккумулированной солнечной энергии и вещества атмосферы в недра Земли; 5) Антропогенные нарушения литосферных функций почвы.	9 час.	Защита реферата
9	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Особенности гидросферы как фактора почвообразования; 2) Обобщенная оценка роли почв в круговороте воды; 3) Участие почвы в формировании речного стока и водного баланса; 4) Трансформация атмосферных осадков в почвенно-грунтовые и грунтовые воды; 5) Почва как фактор продуктивности водоемов; 6) Почвенный защитный барьер акваторий; 7) Использование гидросферы и гидрологических функций почв.	9 час.	Защита реферата
10	В течение семестра согласно изучению	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Почва как фактор формирования и эволюции газового состава	9 час.	Защита реферата

	разделов дисциплины	атмосферы; 2)Почва – регулятор газового состава современной атмосферы; 3) Почва – источник и приемник твердого вещества и микроорганизмов атмосферы; 4) Влияние почвы на энергетический режим и влагооборот атмосферы; 5)Антропогенные изменения атмосферных функций почв.		
11	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): Почва как среда обитания для организмов суши; 2) Роль почвенного покрова в дифференциации географической оболочки и биосферы; 3) Почва – связующее звено биологического и геологического круговоротов; 4) Почва как фактор биологической эволюции; 5) Антропогенные изменения общебиосферных функций почвенной оболочки; 6) Этносферные функции почв.	9 час.	Защита реферата
12	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Взаимосвязь и изменчивость экологических функций почв; 2) Рациональное использование почв с учетом их основных свойств; 3) Проблемы экологической оценки и мониторинга почв; 4) Основные принципы сохранения почв и биосферы;	9 час.	Защита реферата
13	В течение семестра согласно изучению разделов дисциплины	Написание реферата по теме (по выбору): 1) Уровни и виды охраны почв; 2) Становление особой охраны почв; 3) Создание Красной книги почв; 4) Подготовка сводного кадастра ценных почвенных и других природных объектов; 5) Правовые предпосылки сохранения почв и биосферы в целом.	9 час.	Защита реферата

Методические указания и рекомендации по самостоятельной работе студентов к дисциплине «Экология почв»

Самостоятельные занятия являются одним из видов занятий при изучении курса дисциплины «Экология почв» и включают самостоятельную подготовку студентов по заранее предложенному плану темы, конспектирование предложенной литературы, составление схем, таблиц, работу со словарями, учебными пособиями, первоисточниками, написание эссе, подготовку докладов, решение задач и проблемных ситуаций.

Целью самостоятельной работы является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе практических занятий, развитие познавательных способностей.

Задачами самостоятельной работы является формирование у студентов навыков собственного мышления и публичного выступления при изучении темы, умения обобщать и анализировать фактический материал, сравнивать различные точки зрения, определять и аргументировать собственную позицию.

В процессе подготовки самостоятельной работы студент учится:

- 1) самостоятельно работать с научной, учебной литературой, научными изданиями, справочниками;
- 2) находить, отбирать и обобщать, анализировать информацию;
- 3) выступать перед аудиторией;
- 4) рационально усваивать категориальный аппарат.

Самоподготовка включает такие виды деятельности как:

- 1) самостоятельная проработка конспекта лекции, учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы;
- 2) конспектирование обязательной литературы; работа с первоисточниками (является основой для обмена мнениями, выявления непонятного);
- 3) работа над подготовкой сообщения и тезисов доклада, работа над эссе и домашними заданиями и их защита;
- 4) подготовка к опросам, собеседованию, самостоятельным и контрольным работам, подготовка экзамену.

В ходе подготовки самостоятельного занятия необходимо:

- изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах и т.д.;
- учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей учебной программы;
- подготовить план-конспект (конспект) всех вопросов, выносимых на практическое занятие согласно плану практического занятия;
- подготовить сообщение или тезисы для выступлений по всем вопросам, выносимым на практическое занятие, а также составить план-конспект своего выступления. Готовясь к докладу или сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю;
- продумать примеры с целью обеспечения связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной и моторную память. Следует помнить - у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов. Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по изучаемому вопросу.

В течение подготовки самостоятельного задания каждый его участник должен быть готовым к опросу или собеседованию (выступлению) по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Если занятие проходит в форме семинара с докладами, то выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать факты и наблюдения современной жизни и т. д.

В заключение преподаватель, как руководитель практического занятия, подводит его итоги. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

При самостоятельной работе собеседование представляет собой специальную беседу преподавателя со студентом по вопросам для собеседования, рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу дисциплины.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Общими критериями оценки результатов самостоятельной работы обучающихся являются:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности общеучебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями стандарта;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Экология почв»
Направление подготовки 06.03.01 Биология
Профиль «Биопочвоведение»
Форма подготовки очная

Владивосток
2020

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-6 - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает	современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	Умеет	применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой
	Владеет	навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой
ОПК-11 - способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знает	основы генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии
	Умеет	применять современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии
	Владеет	методами исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимыми в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетики и биохимии, методами микробиологических исследований
ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает	теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов
	Умеет	осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ
	Владеет	навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований

ПК-11 - способность подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью	Знает	правила и технологии написания научного текста
	Умеет	самостоятельно подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью
	Владеет	опытом участия в различных мероприятиях с тезисами и докладами, опытом публикации научных статей в ходе обучения на программе бакалавриата
ПК-12 - способность участвовать в проведении мониторинговых исследований состояния акваторий Дальневосточных морей	Знает	теоретические основы мониторинга
	Умеет	использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга
	Владеет	навыками подсчета численности, анализа данных

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Предмет, методы и структура экологии почв	ОПК-6 - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	УО-1	Экзамен, вопрос № 1, 2, 3, 38
			Умеет применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	ПР-4	
			Владеет навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой	ПР-7, ПР-1	
2	Физические функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и	УО-1 УО-4	Экзамен, билет

		обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	представления полученных результатов Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Пр-7, Пр-1	№ 3, 4, 5, 6
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	Пр-2	
3	Химические и биохимические функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов	УО-1 УО-4	Экзамен, билет № 7, 8, 9, 10
			Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Пр-4	
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	Пр-7	
4	Физико-химические функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов	УО-1 УО-4	экзамен, билет № 8, 9, 10, 12
			Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Пр-4, Пр-1	
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	Пр-7	
5	Информационные функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и	УО-1 УО-4	Экзамен, билет

		обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	представления полученных результатов Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Пр-7, Пр-1	№ 11, 12, 13, 14, 37
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	Пр-7	
6	Целостные функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	УО-1 УО-4 Пр-4 Пр-7, Пр-1	Экзамен, билет № 16, 17, 18, 36, 40, 39
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	Пр-2	
7	Литосферные функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	УО-1 УО-4 Пр-4, Пр-1	Экзамен, билет №, 15, 19, 21, 20, 22, 23
			Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	Пр-7	
8	Гидросферные функции почв	ПК-6 - способность применять современные методы	Знает теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и	УО-1 УО-4	Экзамен, билет

		обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	представления полученных результатов Умеет осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ Владеет навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	Пр-4, Пр-1 Пр-7	№ 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,
9	Влияние почв на атмосферу	ОПК-6 - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Знает современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой Умеет применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой Владеет навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой	УО-1 УО-4 Пр-4, Пр-1 Пр-7	Экзамен, билет № 33, 32, 31, 34, 35, 44,
10	Общебиосферные и этносферные функции почв	ОПК-11 - способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования	Знает основы генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии Умеет применять современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии Владеет методами исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимыми в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетики и биохимии, методами микробиологических исследований	УО-1 УО-4 Пр-4, Пр-1 Пр-2	Экзамен, билет № 36, 41, 42, 43, 44, 45
11	Научные основы сохранения и рационального использования	ПК-11 - способность подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью	Знает правила и технологии написания научного текста Умеет самостоятельно подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью Владеет опытом участия в различных мероприятиях с	УО-1 Пр-7, Пр-1 Пр-7	Экзамен, билет № 46, 47, 48,

	почв		тезисами и докладами, опытом публикации научных статей в ходе обучения на программе бакалавриата		49
12	Охрана почв и пути ее реализации	ПК-12 - способность участвовать в проведении мониторинговых исследований состояния акваторий	Знает теоретические основы мониторинга	УО-1 УО-4	Экзамен, билет № 46, 50
			Умеет использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга	ПР-7, ПР-1	
			Владеет навыками подсчета численности, анализа данных	ПР-7	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-6 - способность применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	знает (пороговый уровень)	современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Отсутствие знаний	Компетенция не сформирована
			Фрагментарные знания о современных экспериментальных методах работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыков работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			Общие, но не структурированные знания о современных экспериментальных методах работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыков работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных экспериментальных методах работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыков работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического навыка
			Сформированные систематические знания о современных экспериментальных методах работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыков работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	умеет	применять современные	Отсутствие умений	Компетенция не сформирована

	(продвину тый)	экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Частично освоенное умение применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но систематически не осуществляемое умение применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического навыка
			Сформированное умение применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	владеет (высокий)	навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой	Не владеет	Компетенция не сформирована
			Владеет фрагментарными навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешно, но не систематически владеет навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешно, но с некоторыми пробелами владеет навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического навыка

			Успешное и систематическое владение навыками применения современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыками работы с современной аппаратурой	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
ПК-12 - способность участвовать в проведении мониторинговых исследований состояния акваторий Дальневосточных морей	знает (пороговый уровень)	теоретические основы мониторинга	Отсутствие знаний.	Компетенция не сформирована
			Фрагментарные представления о теоретических основах мониторинга	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			Общие, но не структурированные знания о теоретических основах мониторинга	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о теоретических основах мониторинга	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического навыка
			Сформированные, систематические знания основ теории формирования и рационального использования почв. о теоретических основах мониторинга	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	умеет (продвинутый)	использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга	Отсутствие умений.	Компетенция не сформирована
			Частично освоенное умение использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но систематически не осуществляемое умение использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического навыка

			Сформированное умение использовать научную и нормативную литературу при проведении мониторинга	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	владеет (высокий)	навыками подсчета численности, анализа данных	Не владеет.	Компетенция не сформирована
			Фрагментарное применение навыков подсчета численности, анализа данных	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но не систематическое применение навыков подсчета численности, анализа данных	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но содержащее некоторые пробелы в способности применять навыков подсчета численности, анализа данных	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического навыка
			Успешное и систематическое применение на практике навыков подсчета численности, анализа данных	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
ОПК-11 - способность применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии,	знает (пороговый уровень)	основы генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии	Отсутствие знаний.	Компетенция не сформирована
			Фрагментарные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			Общие, но не структурированные знания об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического

молекулярного моделирования				навыка	
			Сформированные, систематические знания об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка	
	умеет (продвину тый)	применять современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии	Отсутствие умений.		Компетенция не сформирована
			Частично освоенное умение применять современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии		Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но систематически не осуществляемое умение применять современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии		Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении применять современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии		Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка
			Сформированное умение применять современные представления об основах генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования и микробиологии		Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	владеет (высокий)	методами исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимыми в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетике и биохимии, методами микробиологических исследований	Не владеет.		Компетенция не сформирована
			Фрагментарное применение на практике методов исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимых в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетике и биохимии, методов микробиологических исследований		Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но не систематическое применение на практике методов исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимых в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетике и биохимии, методов микробиологических исследований.		Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
В целом успешное, но содержащее некоторые пробелы в способности применять методы исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимых в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетике и биохимии, методы				Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического	

			микробиологических исследований	навыка
			Успешное и систематическое применение на практике методов исследования макромолекул (белков и нуклеиновых кислот), необходимых в генетике, биохимии, биотехнологии, медицинской генетике и биохимии, методов микробиологических исследований	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
ПК-6 - способность применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	знает (пороговый уровень)	теоретические основы современных методов биологии и почвоведения; способы анализа и представления полученных результатов	Отсутствие знаний.	Компетенция не сформирована
			Фрагментарные представления о теоретических основах современных методов биологии и почвоведения; способов анализа и представления полученных результатов	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			Общие, но не структурированные знания о теоретических основах современных методов биологии и почвоведения; способов анализа и представления полученных результатов	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о теоретических основах современных методов биологии и почвоведения; способов анализа и представления полученных результатов	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического навыка
			Сформированные, систематические знания о теоретических основах современных методов биологии и почвоведения; способов анализа и представления полученных результатов	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	умеет (продвинутый)	осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Отсутствие умений.	Компетенция не сформирована
			Частично освоенное умение осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но систематически не осуществляемое умение осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности

				устойчивого практического навыка
			Сформированное умение осуществлять отбор материала, проводить пробоподготовку образцов и последующий анализ	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
	владеет (высокий)	навыками работы с источниками информации, способностью самостоятельно анализировать информацию, навыками представления результатов лабораторных исследований	Не владеет.	Компетенция не сформирована
			Фрагментарное применение на практике навыков работы с источниками информации, способность самостоятельно анализировать информацию, навыков представления результатов лабораторных исследований	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но не систематическое применение на практике навыков работы с источниками информации, способность самостоятельно анализировать информацию, навыков представления результатов лабораторных исследований.	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но содержащее некоторые пробелы в способности применять навыки работы с источниками информации, способность самостоятельно анализировать информацию, навыков представления результатов лабораторных исследований	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности Устойчивого практического навыка
	Успешное и систематическое применение на практике навыков работы с источниками информации, способность самостоятельно анализировать информацию, навыков представления результатов лабораторных исследований	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка		
ПК-11 - способность подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью	знает (пороговый уровень)	правила и технологии написания научного текста	Отсутствие знаний.	Компетенция не сформирована
			Фрагментарные представления о правилах и технологии написания научного текста	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			Общие, но не структурированные знания о правилах и технологии написания научного текста	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о правилах и технологии написания научного текста	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности

				Устойчивого практического навыка
			Сформированные, систематические знания о правилах и технологии написания научного текста	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
умеет (продвину- тый)	самостоятельно подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью		Отсутствие умений.	Компетенция не сформирована
			Частично освоенное умение самостоятельно подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но систематически не осуществляемое умение самостоятельно подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в умении самостоятельно подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка
			Сформированное умение самостоятельно подготовить тезисы к научно-практической конференции и научную статью	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
владеет (высокий)	опытом участия в различных мероприятиях с тезисами и докладами, опытом публикации научных статей в ходе обучения на программе бакалавриата		Не владеет.	Компетенция не сформирована
			Фрагментарное применение опыта участия в различных мероприятиях с тезисами и докладами, опыта публикации научных статей в ходе обучения на программе бакалавриата	Компетенция сформирована неудовлетворительно. Демонстрируется минимальный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но не систематическое применение опыта участия в различных мероприятиях с тезисами и докладами, опыта публикации научных статей в ходе обучения на программе бакалавриата.	Компетенция сформирована. Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка
			В целом успешное, но содержащее некоторые пробелы в опыте участия в различных мероприятиях с тезисами и докладами, опыте публикации научных статей в ходе обучения на программе	Компетенция сформирована. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности

			бакалавриата	устойчивого практического навыка
			Успешное и систематическое применение опыта участия в различных мероприятиях с тезисами и докладами, опыта публикации научных статей в ходе обучения на программе бакалавриата	Компетенция сформирована. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация как правило осуществляется в конце семестра и может завершать изучение как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебной дисциплины «Экология почв».

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Экология почв» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. По дисциплине «Экология почв» предусмотрен экзамен и зачет. Они проводятся в устной форме в виде ответов на вопросы экзаменационных билетов и билетов к зачету.

Зачет (УО-1). Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке, или количество баллов, достаточное для сдачи экзамена/зачета

Критерии оценки (устный ответ):

- 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
- 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
- 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением

монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

- 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете/экзамене
по дисциплине «Экология почв»:**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям <i>Дописать оценку в соответствии с компетенциями.</i> <i>Привязать к дисциплине</i>
100 - 85	<i>«отлично»/зачет</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85 - 76	<i>«хорошо»/зачет</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75 - 61	<i>«удовлетворительно»/зачет</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

60 и ниже	<i>«неудовлетворительно»/незачет</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
-----------	--------------------------------------	---

Вопросы к зачету/экзамену по дисциплине «Экология почв»

1. Соотношение экологии почв и учения о почвенных экологических функциях и их сохранении.
2. Становление и сущность учения об экофункциях почв:
 - а) знания о почве и ее роли в природе и обществе до становления почвоведения как науки;
 - б) становление почвоведения и его связь с родственными науками;
 - в) современное почвоведение и проблема экологических функций почв.
3. Жизненное пространство – категория физических функций почв.
4. Жилище и убежище - категория физических функций почв.
5. Механическая опора - категория физических функций почв.
6. Депо семян и других зачатков - категория физических функций почв.
7. Функция почв как источника питательных элементов и соединений.
8. Почвенная функция депо элементов питания, энергии и влаги.
9. Функция почв как стимулятора и ингибитора биохимических и других элементов.
10. Почвенная функция сорбции тонкодисперсного вещества.
11. Функция сорбции почвенным мелкоземом микроорганизмов, обитающих в почве.
12. Почвенная функция сигнала для сезонных и других биологических процессов.
13. Почвенная функция регуляции численности, состава и структуры биоценозов.
14. Функция почвы как пускового механизма некоторых сукцессий.
15. Почва-«память» биогеоценоза (ландшафта).
16. Трансформация почвой вещества и энергии, находящихся или поступающих в биоценоз.
17. Санитарная функция почв.
18. Функция защитного и буферного биогеоценозического экрана.
19. Почва – защитный слой и фактор развития литосферы.
20. Биохимическое преобразование приповерхностной части литосферы.
21. Почва – источник вещества для формирования пород и полезных ископаемых.
22. Передача почвой аккумулированной солнечной энергии и вещества атмосферы в недра Земли.
23. Антропогенные нарушения литосферных функций почвы.
24. Особенности гидросферы как фактора почвообразования.
25. Обобщенная оценка роли почв в круговороте воды.
26. Участие почвы в формировании речного стока и водного баланса.
27. Трансформация атмосферных осадков в почвенно-грунтовые и грунтовые воды.
28. Почвы как фактор биопродуктивности водоемов.

29. Почвенный защитный барьер акваторий.
30. Использование гидросферы и гидрологических функций почв.
31. Почва как фактор формирования и эволюции газового состава атмосферы.
32. Почва – регулятор газового состава современной атмосферы.
33. Почва – источник и приемник твердого вещества и микроорганизмов атмосферы.
34. Влияние почвы на энергетический режим и влагооборот атмосферы.
35. Антропогенные изменения атмосферных функций почв.
36. Почва как среда обитания для организмов суши.
37. Роль почвенного покрова в дифференциации географической оболочки и биосферы.
38. Почва – связующее звено биологического и геологического круговоротов.
39. Почва как фактор биологической эволюции.
40. Антропогенные изменения общебиосферных функций почвенной оболочки.
41. Этносферные функции почв.
42. Взаимосвязь и изменчивость экологических функций почв.
43. Рациональное использование почв с учетом их основных свойств.
44. Проблемы экологической оценки и мониторинга почв.
45. Основные принципы сохранения почв и биосферы.
46. Уровни и виды охраны почв.
47. Становление особой охраны почв.
48. Создание Красной книги почв.
49. Подготовка сводного кадастра ценных почвенных и других природных объектов.
50. Правовые предпосылки сохранения почв и биосферы в целом

Образец экзаменационного билета/билета к зачету с пояснением о принципе его составления

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

Утверждаю

Зав. кафедрой, к.б.н.

_____ О.В. Нестерова

Экзаменационный билет № 1

Направление подготовки 06.03.01. «Биология»

Профиль подготовки «Биопочвоведение»

Б1.В. ДВ.01.01. «Экология почв»

Часов по ФГОС: 8 з.е., 288 час.

Экзаменатор: доцент, к.б.н. В.А. Семаль, к.б.н. Н.А. Рыбачук

1. Жизненное пространство – категория физических функций почв.
2. Антропогенные нарушения литосферных функций почвы.

_____ В.А. Семаль

Экзаменационный билет/билет для зачета включает два теоретических вопроса, первый из которых непосредственно касается экосистемных функций почв, как основного материала дисциплины «Экология почв», второй вопрос связан с антропогенным влиянием на почвы и их функции.

Оценочные средства для текущей аттестации

Оценочные средства для текущей аттестации

1. Предмет, методы и структура экологии почв

1. Учение о сохранении почв биосферы включает:

- а) равноправное изучение естественных и антропогенных факторов почвообразования;
- б) исследование почвенных экологических функций различных категорий и видов;
- в) создание правовой базы сохранения почв как незаменимого компонента биосферы;
- г) обоснование полнокомплексной системы сохранения почв.

2. Какие направления и задачи относятся к факторной экологии почв

- а) обобщение работ по антропогенному почвоулучшающему и средосохраняющему воздействию на почвы;
- б) изучение отдельных экофункций почв;
- в) разработка Красной книги почв;
- г) классификация факторов почвообразования и их качественно-количественная оценка

3. Учение об экофункциях почв включает:

- а) классификацию факторов почвообразования и их качественно-количественную оценку
- б) изучение этносферных и социосферных функций почв
- в) научное обоснование полнокомплексной системы сохранения почв
- г) разработку Комплексной Красной книги природы и биосферы-ноосферы

4. Какие факторы почвообразования относятся к антропогенным:

- а) рельеф и денудация.
- б) криогенез
- в) мелиорации
- г) военные действия и учения

5. Какие антропогенные факторы относятся к средоразрушающим:

- а) севообороты;
- б) строительство, свалки, рекреация
- в) рациональное землеустройство
- г) воздушное загрязнение почв.

6. Какие природные факторы почвообразования относятся к местным (региональным)

- А) климат
- Б) грунтовые воды
- В) живые организмы
- Г) наследование реликтового профиля

7. Универсальные природные факторы включают

- А) аэральное поступление вещества
- Б) наследование реликтового профиля

- В) материнские породы
- Г) делювиальное и другие поступления вещества

8. Экологические функции почв включают

- А) биогеоценологические функции
- Б) глобальные функции
- В) функции сохранения почв
- Г) функции рационального использования почв

2. Физические функции почв

1. Биогеоценологические функции почв включают категории:

- а) физические функции
- б) информационные функции
- в) гидросферные функции
- г) общебиосферные и этносферные функции

2. Тип функций «жизненное пространство» относится к

- А) физическим
- Б) целостным
- В) химическим и физико-химическим
- Д) информационным

3. К категории физические функции почв относятся:

- А) жилище и убежище
- Б) механическая опора
- В) депо влаги, элементов питания и энергии
- Д) санитарная функция

4. Жизненное пространство почв как физическая функция используется

- А) растениями
- Б) микроорганизмами
- В) мезофауной
- Г) птицами
- Д) рыбами

5. Расставьте по порядку природные зоны по запасам корней в почве

- А) арктическая тундра
- Б) хвойные леса
- В) пустыни
- Г) влажные тропические леса

6. Максимальная численность микроорганизмов в горизонте А характерна для почв зоны

- А) тундры и северной тайги
- Б) пустыни
- В) степи

Г) средней и южной тайги

7. Какие группы микроорганизмов преобладают в почве по биомассе

- А) грибы
- Б) дрожжи
- В) водоросли
- Г) актиномицеты
- Д) бактерии

8. В каких почвах общее число микроорганизмов (тыс/1г) минимально и почему:

- А) тундрово-глебовая и глеево-подзолистая
- Б) подзол и дерново-подзолистая
- В) чернозем
- Г) каштановая
- Д) серозем

9. Сущность функции почвы как жилища и убежища заключается в том, что почва:

- А) предохраняет живые организмы от переохлаждения и перегрева
- Б) защищает от хищников, обитающих на поверхности земли
- В) является кладовой для пищевых запасов
- Г) защищает от опасных инфекционных заболеваний

10. Опорная функция почвы имеет значение для:

- А) растений
- Б) животных
- В) насекомых
- Г) почвенных микроорганизмов

11. На опорную функцию почв влияют:

- А) температурный режим почвы
- Б) характер рельефа и гранулометрический состав почвообразующих пород
- В) антропогенные воздействия на ландшафт
- Г) состав и возраст фитоценоза

12. Почвенная функция сохранения и депо семян и других зачатков проявляется:

- А) на поверхности почвы и в свежем опаде
- Б) в горизонтах вечной мерзлоты
- В) во всех горизонтах почвы
- Г) в почвообразующих породах

13. Сохранению зачатков организмов в почве способствуют:

- А) изолированность и защищенность почвы от резких перепадов температуры и влажности
- Б) низкое содержание кислорода в почвенном воздухе
- В) наличие многолетней мерзлоты
- Г) муссонный климат

3. Химические и биохимические функции почв.

1. Растения получают из почвы:

а) кислород; б) азот; в) фосфор; г) микроэлементы; д) воду; е) углекислый газ

2. В сельскохозяйственных культурах по сравнению с почвой накапливаются:

а) железо; б) азот; в) фосфор; г) кальций

3. Положительное действие на растения оказывает высокое содержание в почве:

а) водорода; б) хлора; в) кадмия; г) калия; д) гидроокислов железа и алюминия

4. Поступлению необходимых элементов в растения способствуют:

А) растворенное, подвижное состояние элементов питания

Б) значительное изменение рН почвы

В) высокое содержание гидроксидов железа и алюминия в почве

Г) высокое содержание органического вещества

5. Благоприятное соотношение элементов в почве называется:

а) антагонизм; б) синергизм; в) актуализм

6. Усиление полноценного почвенного питания растений с помощью удобрений связано с:

А) оптимизацией форм удобрений

Б) оптимизацией способов и сроков внесения удобрений

В) окультуренностью почв

Г) сокращением доз вносимых органических удобрений

7. Рациональная оптимизация почвенного питания включает:

А) учет неоднородности свойств почв

Б) учет погодных условий во времени и пространстве

В) регуляцию водного режима

Г) уничтожение сорняков и вредителей

Д) возраст почв

8. Почвенное депо элементов питания, энергии и влаги образуют:

А) вносимые в почву сточные воды

Б) соединения, законсервированные в кристаллических формах

В) скоагулированные гумусовые кислоты

Г) подвижные соединения и влага, находящиеся в глубоких горизонтах

Д) соединения, законсервированные в аморфных формах

9. Какие почвы имеют слаборазвитое депо элементов питания, энергии и влаги:

А) буроземы на песках

Б) черноземы

В) луговые черноземовидные

Г) солонцы

10. Какие почвы имеют хорошо развитое депо элементов питания, энергии и влаги:

- А) глинистые
- Б) песчаные
- В) среднесуглинистые
- Г) каменистые

11. Почвоутомление не вызывают:

- А) монокультура
- Б) специфические патогенные микроорганизмы
- Г) засоренность посевов сорняками
- Д) применение севооборотов

12. Регулированию активаторно-ингибиторной функции почв способствуют:

- А) оптимизация структуры посевов
- Б) подбор видов с положительным взаимовлиянием
- В) учет корневых выделений
- Г) переувлажнение почвы

4. Физико-химические функции почв

1. Физико-химические функции почв включают:

- а) адсорбцию коллоидами почвы газов, жидкостей, молекул и ионов веществ, поступающих в почву
- б) механическое задержание в порах части суспензий и эмульсий
- в) химическое поглощение почвой при образовании нерастворимых соединений
- г) биологическую поглотительную способность

2. Сорбционная функция почв зависит от:

- а) дисперсности мелкозема
- б) соотношения органических и минеральных компонентов в составе почвенных коллоидов
- в) природы глинистых минералов
- г) кислотности почв

3. Отметьте, какие проявления сорбционной функции почв относятся к положительным (+), а какие к отрицательным (-)

- а) удержание почвой элементов питания от быстрого вымывания их атмосферными осадками
- б) удержание элементов питания, вымытых в нижние горизонты
- в) связывание элементов в малодоступные формы
- г) перевод поступающей воды в труднодоступное состояние
- д) поглощение элементов из сточных вод

4. Положительные (+) и отрицательные (-) способы оптимизации почвенного поглощающего комплекса

- а) известкование кислых почв
- б) известкование щелочных почв
- в) обогащение почв гумусом
- г) глинование песчаных почв
- д) гипсование кислых почв
- е) гипсование солонцовых почв

5. Роль сорбционной функции сельскохозяйственных почв: положительная (+) или отрицательная (-) при:

- а) загрязнении ландшафтов промышленными отходами
- б) использовании сточных вод для полива
- в) применении фунгицидов
- г) интенсивном применении микроудобрений
- д) выпадении кислотных осадков
- е) радиоактивном загрязнении почв

6. При оптимальном составе в почвенном поглощающем комплексе биоценоза преобладает:

- а) кальций; б) магний; в) калий; д) водород; е) натрий.

7. Переходу радионуклидов из почв в растения способствуют

- а) высокая концентрация в почвенном растворе кальция
- б) высокая кислотность почв
- в) тяжелый гранулометрический состав
- г) низкое плодородие почв

8. Более высокую сорбционную способность по отношению к микроорганизмам имеют почвы:

- а) с тяжелым гранулометрическим составом
- б) с монтмориллонитовым составом глинистой фракции
- в) с каолиновым составом глинистой фракции
- г) песчаные почвы
- д) черноземы
- е) дерново-подзолистые

9. Максимальная сорбция микроорганизмов почвенными коллоидами происходит, если в составе ППК преобладают катионы: а) трехвалентные; б) двухвалентные; в) одновалентные

10. Адсорбции микроорганизмов на поверхности почвенных частиц способствуют:

- а) введение многовалентных катионов
- б) высушивание почвы
- в) подкисление почвы
- г) введение одновалентных катионов

5. Информационные функции

1. Почвенным сигналом для сезонных и других биологических функций являются изменения:
 - а) температуры почвы
 - б) влажности почвы
 - в) пищевого и солевого режимов почвы
 - г) кислотности почвы
 - д) гумусированности почвы

2. Температурная функция почв как фактор, регулирующий сезонное развитие растений, зависит от:
 - а) влажности почв
 - б) температуры воздуха
 - в) потока радиации и отражающей способности почвы
 - г) состава почвенно-поглощающего комплекса
 - д) теплоемкости почв

3. Динамика водного режима почв играет максимально значимую роль для сезонного развития растений:
 - а) в районах недостаточного увлажнения
 - б) в районах оптимального увлажнения
 - в) в районах избыточного увлажнения

4. Отметьте, где воздействие почвенных факторов на распределение корней растений и связанных с ними комплексов почвообитающих организмов соответствует аридным условиям [1] и тундре [2]:
 - а) на участках почвы с наибольшим содержанием влаги - [1], [2]
 - б) между подушками мха - [1], [2]
 - в) на песчаных барханах [1], [2]
 - г) на осоковых кочках [1], [2]

5. Пусковым механизмом сукцессий могут быть:
 - а) засоление почв
 - б) заболачивание почв
 - в) деятельность почвенных фитофагов
 - г) смена сезонов года

6. Какие признаки: комплекс устойчивых свойств и признаков, возникающих в ходе всей истории развития почвы [1] и совокупность наиболее изменчивых процессов и свойств почвы [2] относятся к определениям
 - а) почва- память - [1], [2]
 - б) почва-момент - [1], [2]

7. Какое характерное время (сотни, тысячи, десятки лет; часы, сутки; сутки, месяцы; месяцы, годы; годы, десятки лет) у:
 - а) почвенного поглощающего комплекса
 - б) солевых горизонтов и горизонта АО

- б) зрелого почвенного профиля
- в) влажности, температуры почв
- г) почвенных растворов

8. Климаксное состояние почв это:

- а) равновесие с данной комбинацией факторов почвообразования
- б) максимально полное отражение почвой среды формирования
- в) реализация почвенными свойствами своих характерных времен
- г) деградация почвы

6. Целостные функции

1. В целостные функции не входят:

- а) аккумуляция и трансформация вещества и энергии, находящихся или поступающих в биогеоценоз
- б) регуляция численности, состава и структуры биоценозов
- в) санитарная функция
- г) буферный и защитный биогеоценозический экран
- д) условия существования и эволюции организмов

2. Трансформационная функция почв сопровождается:

- а) преобразованием почвообразовательным процессом всех факторов почвообразования
- б) накоплением в растворимой и обменной форме многих соединений
- в) изменением соотношений между рядом элементов по сравнению с исходной породой
- г) накоплением биофильных элементов
- д) освобождением при разложении органических остатков энергии, аккумулятивной при фотосинтезе
- е) повышением содержания кремнезема в гумусовых горизонтах

3. Санитарные функции почв осуществляют:

- а) микроскопические почвенные организмы
- б) почвенные беспозвоночные
- в) землеройки
- г) дождевые черви
- д) насекомые

4. Антисептические свойства почв снижают:

- а) внесение отбросов и органических удобрений, содержащих патогенную микрофлору
- б) внесение торфофекальных удобрений
- в) внесение сточных вод
- г) внесение минеральных удобрений

5. Самоочищению почв способствуют:

- а) отсутствие питательного материала
- б) антагонистическое воздействие почвенных микроорганизмов
- в) жизнедеятельность почвенных бактериофагов

- г) высокая влажность
- д) пониженная температура
- е) легкий гранулометрический состав

6. Бактериологическое и химическое загрязнение почвенного покрова связано с:

- а) близким залеганием грунтовых вод
- б) преобладание хорошо фильтрующих песчаных пород
- в) наличием уклонов, способствующих стоку
- г) наличием глинистых горизонтов в средней части профиля

7. Буферная функция почв по отношению к биогеоценозу включает:

- а) нивелирование больших перепадов влажности и температуры в наземном ярусе БГЦ
- б) защита БГЦ от механического разрушения под действием воды, ветра, силы тяжести
- в) восстановление нарушенных БГЦ за счет запаса почвенных семян
- г) внесение больших доз органических удобрений

7. Литосферные функции почв

1. Защитная функция почвенно-растительного покрова по отношению к литосфере заключается в:

- а) предотвращении водной эрозии литосферы
- б) предотвращении ветровой эрозии литосферы
- в) предотвращении склоновой эрозии литосферы

2. Функция почвенного покрова как фактора развития литосферы заключается в:

- а) формировании новых форм рельефа при совместном воздействии живого вещества и почвообразовательного процесса
- б) формировании класса экзогенных соединений, минералов, пород и полезных ископаемых при совместном воздействии живого вещества и почвообразовательного процесса
- в) уравнивание эндогенных и экзогенных факторов эволюции литосферы почвообразовательными процессами
- г) поддержание активности литосферы почвообразовательными процессами
- д) разрушение литосферы при участии почвенного покрова

3. Почвы, участвуя в биохимическом преобразовании литосферы являются поставщиками:

- а) органических кислот
- б) продуктов жизнедеятельности микроорганизмов
- в) биогенных щелочей
- г) прижизненных выделений растений
- д) водорода

4. Результатами химического воздействия почвенных агентов выветривания на поверхность литосферы являются:

- а) перевод значительной части вещества в коллоидные истинные растворы
- б) резкое уменьшение удельной поверхности

в) синтез в зоне гипергенеза новых минералов и соединений и концентрация ряда элементов

г) обособление в верхней части литосферы коры выветривания

5. Новообразованные соединения в зоне гипергенеза:

а) гели кремнезема

б) соединения железа, фосфора, марганца

в) сложные органоминеральные соединения и глинистые минералы

г) легко растворимые соли

д) базальты

6. Почвенный покров - источник вещества для формирования: пород и полезных ископаемых

а) органического вещества при образовании торфов и угля

б) рассеянного органического вещества осадочных пород – источника нефти и природного газа

в) минеральных полезных ископаемых (железные, марганцевые руды)

г) ртути

7. Участие почвы в передаче вещества атмосферы в недра Земли включает:

а) поглощение атмосферного азота почвой

б) поглощение атмосферного диоксида углерода

в) поглощение атмосферного водорода

8. К антропогенным нарушениям литосферных функций почвы относятся:

а) изменение функции защиты литосферы от чрезмерной эрозии

б) глобальное ослабление биохимического преобразования литосферы

в) локальное и региональное прекращение участия почвы в формировании каолинитов

г) глобальное потепление

8. Гидросферные функции почв

1. Граница между наземной и подземной гидросферами проходит:

а) по нижним горизонтам почв

б) по подводным илам

в) по верхним горизонтам почв

г) по уровню грунтовых вод

2. Какие термины точнее характеризуют циклы водообмена в природе:

а) круговорот воды

б) водообмен

в) влагооборот

3. Поверхностный сток максимален на почвах:

а) тяжелых хорошо оструктуренных

б) легких по гранулометрическому составу

в) болотных

4. Наименьший поверхностный сток наблюдается:
- на типичных черноземах
 - на серых лесных почвах
 - на подзолах
 - на горных буроземах
5. В приемы оптимизации водного баланса не входит:
- сведение естественной растительности
 - сохранение почвенного покрова
 - создание лесных полос и массивов
6. Какие типы почв вызывают более высокую степень минерализации грунтовых вод:
- болотные, б) подзолистые, в) черноземы, г) солонцы
7. Расставьте почвы по степени обогащения инфильтрационных вод органическим веществом от максимума к минимуму:
солонды, черноземы, торфянистые, подзолы
8. Какие почвенные элементы наиболее ответственны за эвтрофикацию водоемов:
- кальций, б) фосфор, в) азот, г) микроэлементы, д) калий
9. Какие почвы в большей степени являются защитным барьером от за-грязнения по отношению к подземным водам: а) глинистые, б) торфянистые, в) песчаные
10. К какой категории защищенности относятся подземные воды, если мощность водоупорных горизонтов, сложенных суглинками, варьирует от 30 до 100 м:
- защищенным; б) условно защищенным; в) незащищенным
11. Какие рекомендации по использованию и охране водных ресурсов нарушают функционально-динамическое единство вод гидросферы:
- использование сточных вод в земледелии;
 - строгий контроль за санитарным состоянием почвы;
 - переход к бессточной и безотходной технологии производства;
 - применение высоких доз минеральных удобрений;
 - замкнутое водоснабжение на основе локальной регенерации отработанной воды.
12. Какие экологические функции почв могли быть нарушены при осуществлении проекта переброски стока западно-сибирских рек с севера на юг:
- атмосферные; б) литосферные; в) общебиосферные; г) гидрологические
13. Какие способы использования воды в сельском хозяйстве наиболее экологичны:
- капельное орошение,
 - внутрипочвенное орошение;
 - сплошной струйный полив;
 - создание подземных водохранилищ;
 - создание поверхностных водохранилищ.

14. Сельскохозяйственное загрязнение почв и водной среды снижают:

- а) локальное и строго дозированное внесение удобрений;
- б) развитие биологического земледелия;
- в) переход к внесению в почвы зеленых удобрений вместо нитратов;
- г) повышение доз фосфорных удобрений.

9. Влияние почв на атмосферу

1. Влияние почв на атмосферу началось:

- а) до появления высшей наземной растительности
- б) с появлением высшей наземной растительности

2. В каких формах проявлялось участие почвы в формировании газового состава атмосферы на ранних стадиях ее развития:

- а) связывание избытка углерода атмосферы почвенными микроорганизмами;
- б) связывание углерода в продуктах гумификации отмирающей биомассы;
- в) использование атмосферного диоксида углерода в процессе внутрисочвенного выветривания;
- г) накопление кислорода в атмосфере при образовании недоокисленной органики;

3. Какие свойства почв оказывают воздействие на воздушную оболочку:

- а) пористость;
- б) активное продуцирование газов почвенной биотой;
- в) расположение на стыке с атмосферой;
- г) влажность;
- д) гранулометрический состав.

4. В почвенном воздухе гораздо больше, чем в атмосферном:

- а) углекислого газа; б) кислорода.

5. Какие почвы выделяют в атмосферу больше всего углекислого газа:

- а) торфяно-глеевые тундровые;
- б) подзолистые хвойных лесов;
- в) степные черноземы;
- г) ферраллитные тропиков.

6. Какие газы почвенного воздуха относятся к:

- а) макрогазам; б) микрогазам

7. Какие атмосферные газы поглощаются почвами:

- а) азот, б) оксид углерода; в) сероводород; г) кислород; д) водород

8. Азотфиксацию снижают:

- а) высокие температуры почвы;
- б) высокая влажность почвы;
- в) наличие легкодоступного энергетического субстрата

9. Более высокой поглотительной способностью углекислого газа обладают почвы:

а) естественные; б) окультуренные

10. Поглощение каких газов почвой из подземной атмосферы имеет планетарное значение:

а) водорода; б) пропана и гептана.

11. Почва и атмосфера могут обмениваться:

а) минеральными частицами;

б) органическим веществом;

в) микроорганизмами;

г) пылью растений;

д) энергией

12. Какие почвы отличаются слабой ветровой устойчивостью:

а) легкие по гранулометрическому составу;

б) тяжелые заиленные;

в) средние по гранулометрическому составу.

13. Воздействие почвенного покрова на тепловой режим атмосферы определяется:

а) естественным состоянием почвенно-растительного покрова;

б) распаханностью поверхности почвы;

в) характером растительного покрова;

г) типом почвы.

14. Роль почвы в формировании и регулировании влагооборота атмосферы заключается в:

а) задерживании осадков на поверхности суши и включение их в новый оборот;

б) выравнивании процесса водообеспечения ландшафтов;

в) исключении выпавших осадков из влагооборота атмосферы.

15. Интенсивное использование почвенного покрова приводит к:

а) снижению влагозадержания на суше;

б) уменьшению буферной водорегулирующей способности почвенного покрова Земли;

в) аридизации многих участков суши;

г) учащений резких колебаний климата;

д) стабилизации водообмена почвы с атмосферой.

10. Общебиосферные и этносферные функции почв

1. Основная биомасса Земли сосредоточена:

а) в мировом океане; б) на континентах

2. Отметьте особенности, проявляющиеся: - на континентальной суше [1], - в океане [2]

а) концентрация живого вещества в пространстве и времени ниже: [1], [2];

б) пространственная концентрация живого вещества по вертикали выше: [1], [2];

в) обновление и накопление биомассы по времени в течение года более равномерно: [1] [2]

- г) видовое и структурно-функциональное разнообразие живого вещества ниже: [1], [2];
- д) преобразующее воздействие живого вещества на окружающую среду ниже на: [1], [2]

3. Какие биогеоценотические функции живого вещества относятся к почвенным:

- а) биохимическое преобразование субстрата;
- б) формирование плодородия;
- в) структурирование мелкозема
- г) преобразование солнечной радиации;
- д) катализация текущих биохимических процессов

4. В какой природной зоне затраты энергии на почвообразование максимальны:

- а) тундра и пустыня; б) черноземные степи; в) влажные субтропики; г) влажные тропики

5. Приведите примеры, когда почвенный покров ограничивает деление территории на разные природно-климатические зоны.

6. Приведите примеры усиления почвенным покровом зональной дифференциации природных комплексов

7. Какие показатели почв оказывают влияние на функционирование природных зон:

- а) буферные свойства почв;
- б) антропогенная деградация естественных почв;
- в) внутризональная вариабельность водно-физических свойств;
- г) радиоактивность почв

8. Может ли почвенный покров влиять на эволюцию природных зон: да; нет. Приведите примеры.

9. Нарушение почвенного покрова ослабляет:

- а) биологический круговорот, б) геологический круговорот

10. Уменьшить в современных ландшафтах вовлечение элементов-биофилов в геологический круговорот можно за счет:

- а) уменьшения твердого и жидкого стока;
- б) внесения минеральных удобрений,
- г) внесения органических удобрений.

11. Какие свойства почв оказали влияние на биологическую эволюцию:

- а) водно-воздушные;
- б) обилие органического вещества;
- в) буферные;
- г) внутривертикальное разнообразие (горизонтальное строение профиля);
- д) мощность профиля

12. Положительные [1] и отрицательные [2] антропогенные изменения общебиосферных функций почвенной оболочки:

- а) уплотнение почв [1], [2];
- б) выщелачивание [1], [2];
- в) слитизация [1], [2];
- г) припахивание иллювиально-карбонатного слоя [1], [2];
- д) искусственное лесонасаждение [1], [2];
- е) удачные мелиорации земель [1], [2]

11. Научные основы сохранения и рационального использования почв

1. Дайте определение педосистемы.
2. Что такое почвенный биоценоз.
3. Правомочно ли включать подпочву в педосистему: да, нет.
4. Какие приемы угнетают почвенный биоценоз при сельскохозяйственном использовании почв:
 - а) применение высоких доз минеральных удобрений;
 - б) техногенное воздушное загрязнение земель;
 - в) кислотные дожди;
 - г) глубокое мелиоративное рыхление;
 - д) внесение высоких доз навоза;
 - е) дополнительное введение в почвенный биоценоз дождевых червей.
5. Какие экологические функции почв сильнее деградируют при «утомлении» старопахотных почв:
 - а) стимулятора и ингибитора биохимических процессов;
 - б) жилища для почвообитающих животных;
 - в) источника элементов питания;
 - г) механической опоры.
6. Почвенное плодородие:
 - а) относительно в пространстве;
 - б) относительно во времени;
 - в) универсально.
7. Какая экологическая функция шире и почему:
 - а) биологическая продуктивность почв;
 - б) плодородие почв.
8. Какие пути на практике ведут к реализации экологического земледелия:
 - а) поддержание плодородия на нужном уровне;
 - б) использование для защиты растений биологических средств;
 - в) создание специальных систем защиты конкретных культур от конкретных вредителей;
 - г) использование принципов гармоничного землеустройства;
 - д) использование для защиты растений химических средств;

- е) широкое применение инсектицидов;
- ж) внесение высоких доз азотных удобрений.

9. Какое из направлений оценки почв более прогрессивно и почему:

- а) бонитировка почв;
- б) экологическая бонитировка почв;
- в) комплексная экологическая оценка почв.

10. Всегда ли плодородие почв является основанием и единственным критерием оценки качества и агротехнической пригодности почв и почему:

- а) да; б) нет.

11. По каким показателям не диагностируются краткосрочные изменения свойств почв:

- а) запасы гумуса;
- б) динамике влажности;
- в) величине рН;
- г) содержанию доступных растениям элементов питания;
- д) эрозионным потерям почвы;
- е) изменению структуры почвенного покрова.

12. Долгосрочные наблюдения за изменением почв составляют:

- а) 100 лет; б) 5-10 лет; в) 2-5 лет.

13. Методы, используемые при почвенном мониторинге:

- а) аэрофото- и космические съемки;
- б) стационарно-режимные наблюдения;
- в) лабораторные определения;
- г) статистические методы.

14. Допишите недостающее природосберегающее направление:

- а) охрана природы;
- б) рациональное использование природных ресурсов;
- в)

15. Главные цели комплексного почвенного мониторинга.

12. Охрана почв и пути ее реализации

1. Допишите недостающий уровень охраны и восстановления почв:

- а) защита почв от прямого уничтожения;
- б) защита освоенных почв от качественной деградации;
- в) предотвращение негативных структурно-функциональных изменений освоенных почв;
- г) восстановление деградированных освоенных почв;
- д)

2. К какому уровню (1, 2, 3, 4, 5) относятся следующие виды охраны и восстановления природы:

- а) защита почв от биологического загрязнения;
- б) ограничение и запрещение открытых разработок полезных ископаемых;
- в) оптимизация пищевого режима почв;
- г) постановка точного диагноза патологии почв;
- д) резервирование целинных почв с целью ограничения и исключения их хозяйственного использования.

3. Особая охрана почв включает (дописать недостающее):

- а) сохранение почвенного эколого-генетического разнообразия;
- б) создание Красной книги почв;
- в) создание

4. В чем задачи Красной книги почв:

- а) создать юридическую основу для практических работ по сбережению почвенного разнообразия;
- б) привести в целостную систему процесс борьбы для сохранения почвенного царства природы;
- в) повысить значимость биокосных тел природы до уровня живых;
- г) оценить роль антропогенного фактора в разнообразии почв.

5. Какие формы охраны необходимы для почвенных объектов особой охраны (напишите):

- а) целинных эталонных почв -
- б) редких целинных и освоенных почв
- в) почв мемориального значения
- г) почв опорных пунктов исследовательских учреждений
- д) сильноокультуренных почв – моделей высокого плодородия
- е) почв как среды обитания растений и животных, включенных в Красную книгу редких и исчезающих видов
- ж) реперных почв – объектов мониторинга

6. Следует ли включать в Красную книгу почв некоторые оригинальные и типичные профили почв (приведите примеры - какие профили): а) да; б) нет

7. Что такое реперные почвы?

8. Профили каких почв Приморья относятся к эталонным, допишите:

- а)
- б)
- в)

9. Этапы восстановления деградированных освоенных почв (дописать недостающее):

- а)
- б) снятие факторов, вызвавших патологию;
- в) перевод почв в залежные;
- г)
- д) биологизация почв;
- е) восстановление устойчивости их плодородия.

10. Какое понятие шире: а) земля б) почва

11. К какому природоохранному направлению ([1] - природно-социальное, [2] – природное) относятся следующие направления:

а) земельное [1], [2];

б) почвенное [1], [2];

в) горное [1], [2];

г) геологическое [1], [2];

д) географическое [1], [2];

е) водное [1], [2];

ж) лесное [1], [2].

12. Дайте определение экологического права.

13. Какое право еще не разработано: а) почвенное; б) земельное.