

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»**



**УТВЕРЖДАЮ
проректор по УР**


А.М. Дигурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Экология и рациональное природопользование
(практикумы, семинары)»**

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(уровень бакалавриата)

Профиль
«Биоэкология»

Квалификация:
бакалавр


Форма обучения:
очная

Владикавказ 2017

06.03.01 ()
07 2014 ., N 944,
06.03.01 ,
СОГУ 27 2017 ., 11.

: к.б.н., доцент Бязырова А.Т.

(11 «06» 2017 .)

Зав. каф.  Черчесова С.К.

(10 «30» 2017 .)

Председатель  Ф.А.Агаева

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 ч).

	Очная форма обучения
Курс	1
Семестр	1
Лекции	18
Практические (семинарские) занятия	36
Лабораторные занятия	18
Консультации	
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	45
Курсовая работа	-
Экзамен	27
Зачет	-
Общее количество часов	144

2. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний, умений и навыков в области экологии, охраны природы и рационального природопользования для осуществления профессиональной, культурно-просветительской, педагогической, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности.

В задачи дисциплины входят:

- ознакомление студентов с концептуальными основами экологии как современной комплексной фундаментальной науки об экосистемах и биосфере;
- формирование экологического мировоззрения на основе знания особенностей сложных живых систем;
- ознакомление с экологическими принципами природопользования;
- воспитание навыков экологической культуры;
- приобретение теоретических знаний для практического решения экологических проблем и проблем в области природопользования;
- формирование умения использовать основные нормативные документы в области экологии и природопользования для профессиональной, культурно просветительской, научно-исследовательской деятельности;
- формирование способности осуществлять экологические и природоохранные мероприятия, контролировать соблюдение экологической безопасности;
- формирование у студентов системного экологического мышления.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП подготовки бакалавров

Б1.Б.18 Блок 1. Дисциплины (модули). Базовая часть.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, полученные обучающимися на предыдущей ступени обучения в результате освоения дисциплин школьного курса «Биология», «Химия» и «Экология».

Для освоения данной учебной дисциплины (УД) студент должен

знать:

- основы школьного курса биологии;
- основы школьного курса химии;

- основы школьного курса экологии;

уметь:

- использовать ранее сформированные знания, умения и навыки для успешного прохождения программы обучения и получения профессиональных знаний, умений и навыков;

владеть:

- понятийным аппаратом школьного курса биологии;
- понятийным аппаратом школьного курса химии;
- понятийным аппаратом школьного курса экологии.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Коды компетенций	Содержание компетенций
ОПК-3	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-10	способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы
ОПК-14	способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	знать	уметь	владеть
ОПК-3	Разнообразие биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов	способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов
ОПК-10	об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки	применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы,	способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и

	состояния природной среды и охраны живой природы	мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы	охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы
ОПК-14	социально-значимые проблемы биологии и экологии	вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии	способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), Изучаемых по данной дисциплине	Занятия			Самостоятельная работа		Формы контроля	Мин. Кол. Баллов	Макс. Кол. Баллов	Литература
		Л	Лаб	Пр	Содержание	Часы				
1	1. ПРЕДМЕТ, МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИИ	2	-	-	История формирования экологии, как науки. Системность жизни.	5	Устный опрос. Защита реферата. Лабораторная работа. Практическая работа.	5	4	[1] [2] [3] [4] [5]
	1. Предмет, методы и задачи экологии	-	-	2						
2	Изучение строения плодов и семян, распространяемых ветром	-	2	-						
	2. Организмы и среды их обитания	-	-	2						
3	2. ОРГАНИЗМЫ И ИХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ	2	-	-	Организм и факторы среды. Газообмен живых организмов. Популяция, как биологическая система. Пространственная структура популяции. Гомеостаз популяции. Динамика популяций. Динамика численности и популяционные циклы, соотношение плодовитости и смертности	5	Устный опрос. Защита реферата. Лабораторная работа. Практическая работа.	0	5	[1] [2] [3] [4] [5]
	3. Наземно-воздушная среда обитания	-	-	2						
4	Определение pH почвы	-	2	-						
	4. Вода в природе. Водная среда обитания.	-	-	2						
5	3. ПОПУЛЯЦИЯ, ЭКОСИСТЕМА, БИОГЕОЦЕНОЗ	2	-	-	Полиморфизм популяции человека. Среда обитания человека. Онтогенез человека и	5	Устный опрос. Защита реферата. Лабораторная	0	5	[1] [2] [3] [4] [5]

	5. Почва как среда обитания. Организм как среда обитания.	-	-	2	этапы индивидуальной жизни. Защитные системы организма. Общие принципы адаптации на уровне организма.		работа. Практическая работа.			
6	Обнаружение сульфатов и хлоридов в почве	-	2	-						
	6. Популяции, их структура и основные характеристики	-	-	2						
7	4. БИОСФЕРА. УЧЕНИЕ В.И.ВЕРНАДСКОГО	2	-	-	Антропогенные чрезвычайные ситуации, войны, экологический риск	5	Устный опрос. Защита реферата. Лабораторная работа. Практическая работа.	0	5	[1] [2] [3] [4] [5]
	7. Экосистема, биогеоценоз и их характеристика.	-		2						
8	Расчетная оценка количества свинца, поступающего в почву придорожных зон от автотранспорта	-	2	-						
	8. Экологические взаимоотношения организмов.	-	-	2						
9	5. ГОРОДСКИЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ	2	-	-	Антропогенное загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы.	5	Устный опрос. Защита реферата. Лабораторная работа. Практическая работа.		5	[1] [2] [3] [4] [5]
	9. Автотрофные экосистемы. Агроэкосистемы и другие виды искусственных систем.	-	-	2						
10	Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта	-	2	-				0	5	
	10. Биосфера. Учение В.И.Вернадского о биосфере и ноосфере.	-	-	2						
	Текущая работа студента							0	25	

	1-ая рубежная аттестационная работа							0	25	
11	6. ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	2	-	-	Антропогенное загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы.	5	Устный опрос. Защита реферата. Лабораторная работа. Практическая работа.	0	6	[1] [2] [3] [4] [5]
	11. Народонаселение. Городские и промышленные экосистемы.	-	-	2						
12	Изучение естественной освещенности кабинета	-	2	-						
	12. Влияние шума, электромагнитного излучения и радиации на организм человека. Проблема отходов.	-	-	2						
13	7. ПРИНЦИПЫ И ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.	2	-	-	Пути сохранения биоразнообразия и генофонда биосферы. Особо охраняемые территории и объекты. Красные книги.	5	Устный опрос. Защита реферата. Лабораторная работа. Практическая работа.	0	6	[1] [2] [3] [4] [5]
	13. Адаптивные биологические ритмы организмов. Хронобиология, ритмы работоспособности.	-	-	2						
14	Оценка содержания нитратов в продуктах питания	-	2	-						
	14. Принципы рационального природопользования.	-	-	2						
15	8. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	2	-	-	Пути сохранения биоразнообразия и генофонда биосферы. Особо охраняемые территории и объекты. Красные книги.	5	Устный опрос. Защита реферата. Лабораторная работа. Практическая работа.	0	6	[1] [2] [3] [4] [5]
	15. Научные основы природопользования. Перспективы развития энергетики.	-	-	2						
16	Определение общего количества примесей в отобранных пробах	-	2	-						

	воды									
	16. Охрана окружающей среды.	-	-	2						
17	9. ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	2	-		Экологический риск. Экологический вред и источники экологической информации	5	Устный опрос. Защита реферата. Лабораторная работа. Практическая работа.	0	7	[1] [2] [3] [4] [5]
	17. Ресурсы Мирового океана и их использование.			2						
18	18. Рациональное использование и охрана лесов	-	-	2						
	Зависимость расположения основных биомов России от условий среды	-	2	-						
	Текущая работа студента							0	25	
	2-ая рубежная аттестационная работа							0	25	
	ИТОГО	18	18	36		45		0	100	

Примечания:

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Основные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

- Технология развития критического мышления и проблемного обучения (реализуется при решении учебных задач проблемного характера).
- Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии (реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки).
- Технология проектной деятельности (реализуется при подготовке студентами курсовых работ).
- Технология интерактивного обучения (реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи).
- Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья предполагается использование при организации образовательной деятельности адаптивных образовательных технологий, в частности: предоставление специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь в соответствии с индивидуальными особенностями обучающихся.

При наличии среди обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья в раздел «Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины» рабочей программы вносятся необходимые уточнения в соответствии с положениями об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в СОГУ.

Информационно-развивающие технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

Составление и редактирование текстов при помощи текстовых редакторов.

Создание электронных документов (компьютерных презентаций, видеофайлов, плейкастов и т. п.).

Проверка файла работы на заимствования с помощью ресурса «Антиплагиат».

Программное обеспечение, применяемое при изучении дисциплины

1. Средства MicrosoftOffice

- MicrosoftOfficeWord – текстовый редактор;
- MicrosoftOfficeExcel – табличный редактор;
- MicrosoftOfficePowerPoint – программа подготовки презентаций;

2. IQBoardSoftware – специально разработанное для интерактивных методов преподавания и презентаций программное обеспечение интерактивной доски.

Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении

экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

Презентации на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

Ситуационные задания – способ проверки знаний, позволяющий в условной обстановке решать конкретные реальные задачи. Одной из целей решения ситуационных заданий является выработка у студентов навыков в решении конкретных ситуаций, с которыми они постоянно встречаются на практике. Чем типичнее будет ситуация, тем активнее пройдет занятие и эффективнее будет её результат. Ситуационные задания способствуют развитию системного мышления.

Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на лабораторном занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение может организовываться двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Традиционные материальные результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление методических разработок или инструкций, составление плана действий.

Традиционные лекции, практические и лабораторные занятия проводятся с использованием современных интерактивных технологий.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.)

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной образовательной среды СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного тестирования и т. д.).

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Дисциплина включает следующие виды работы студента: аудиторные занятия в виде лекций и семинаров и самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем, при домашней подготовке.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме. Во время лекции студенты должны вести конспекты; форма записи конспектов – по усмотрению каждого студента, но в них в обязательном порядке должны быть зафиксированы основные положения (выводы) лекции, логика доказательства;

- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;
- подготовки к экзамену/зачету.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5.

Формы самостоятельной работы студентов:

- а) составление реферативных сообщений на предложенные темы;
- б) подготовка презентаций в Power Point;
- в) подготовка письменных или устных вопросов и заданий для самостоятельной работы (домашние задания);
- г) конспектирование некоторых вопросов тем, разделов, вынесенных на самостоятельную работу;
- д) участие в дискуссиях.

Методические рекомендации по написанию рефератов

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования;

основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил:

- следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику;
- писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод);
- писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты;
- писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами сверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине

На практических занятиях студенты рассматривают темы, которые интегрировано отражают лекционный курс и самостоятельную работу студента. К практически каждому занятию студенты готовят реферат. Темы выдаются преподавателем заранее и согласовываются со всей группой. Во время подготовки к практическому занятию студент может получить индивидуальную консультацию у преподавателя.

Практические занятия призваны научить студента самостоятельно работать с учебными текстами, анализировать материал. В начале занятия рекомендуется рассмотреть соответствующий теоретический материал. Затем идет практический разбор изучаемого материала, решаются задачи из практикума, разбирается каждый конкретный пример.

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний студентов.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос.

Фронтальный опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Его достоинство в том, что на активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически взаимосвязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

Индивидуальный опрос предполагает обстоятельные, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным учебным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов.

Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Письменная проверка является важнейшим методом контроля знаний, умений и навыков студентов. Однородность работ, выполняемых студентами, позволяет предъявлять ко всем одинаковые требования, попытаться объективности оценки результатов обучения. Применение этого метода дает возможность в наиболее короткий срок одновременно проверить усвоение учебного материала всеми студентами группы, определить направления для индивидуальной работы с каждым.

Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе (выполнение домашних заданий).

Методические указания по проведению лабораторных занятий по дисциплине

Дисциплина «Экология и рациональное природопользование (практикумы, семинары)» проводится в течение одного семестра, лабораторные занятия проводятся в объеме 18 часов.

Лабораторные занятия являются одним из важнейших видов учебной работы, составляют основу подготовки студентов по дисциплине и направлены на формирование у студентов систематизированных знаний и навыков по экологии.

Выполнению лабораторной работы должна предшествовать самостоятельная работа с литературными источниками и конспектом лекции, при этом следует обратить внимание на теоретические вопросы по теме занятия. Первоначально идет опрос теоретического материала темы занятия. Затем в ряде вопросов преподавателя следует сконцентрировать внимание на основных идеях темы занятия. Вопросы должны включать в себя различные вариации элементарных ситуаций, отображающих основные идеи темы занятия.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с требованиями стандартов и норм лабораторной практики. Студенты должны ознакомиться с целью и задачами работы, нормативными документами, аппаратурой, приборами и реактивами, необходимыми для выполнения работы. Результаты выполненной работы оформляются в рабочей тетради по предложенной форме. Каждая выполненная работа должна быть оформлена и сдана преподавателю, проводившему лабораторные занятия.

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое семинарское занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий суть вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий (на практических занятиях), промежуточный (рубежная аттестация - тестирование), итоговый (экзамен).

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля могут быть опросы на занятиях, а также короткие (например, до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Виды текущего контроля:

- а) фронтальный опрос;
- б) контрольные работы;
- в) решение ситуационных задач;
- г) подготовка докладов, рефератов, выступлений.

Промежуточный контроль – тестирование по отдельным разделам дисциплины.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля, в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

Итоговый контроль знаний по дисциплине - экзамен в устной форме.

Итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Примерная тематика рефератов (для формирования компетенций ОПК-3; ОПК-10; ОПК-14)

1. Проблема загрязнения окружающей среды на протяжении ряда исторических эпох.
2. Основные среды жизни.
3. Загрязнение мировых водных бассейнов.
4. Современные проблемы лесопользования.
5. Характеристика биогеоценоза и экосистем.
6. Коммонер и законы экологии.
7. Сущность прикладной экологии.
8. Экология города: проблемы и пути их разрешения.
9. Влияние автотранспортных средств на загрязнение окружающей среды.
10. Обеспечение радиационной безопасности.
11. Антропогенное воздействие на гидросферу и биосферу.
12. Создание атомных электростанций и их угроза для человека и окружающей среды.
13. Влияние человека на окружающую среду.
14. Обеспечение лазерной безопасности.
15. Промышленные предприятия и их воздействие на природу.
16. Природные катаклизмы.
17. Автотранспорт и его влияние на экологическую ситуацию в городской местности.
18. Загрязнение морских морей нефтепродуктами.
19. Охрана животного мира.
20. Заповедники: сущность и предназначение.
21. Изменение климата: предпосылки и последствия.
22. Человек и его стремление покорить природу.
23. Компьютерные технологии и экологическая безопасность.
24. Международная система окружающей среды.
25. Способы очистки сточных вод.
26. Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека.
27. Мировые ресурсы полезных ископаемых.
28. Сущность парникового эффекта.
29. Разрушение озонового слоя.
30. Последствия Чернобыльской аварии.
31. Изменение химического состава подземных вод.
32. Методы борьбы с пожарами.
33. Круговорот азота в природе.
34. Влияние мировых войн на окружающую среду.
35. Безотходная переработка бумажных отходов.
36. Пестициды и химические удобрения.
37. Проблема опустынивания планеты.
38. Экологическое воспитание населения.
39. Виды экологических кризисов.

40. Международные природоохранные организации.

Критерии формирования оценок

5 баллов ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

4 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

3 балла – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

2 балла – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

1 балл - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Максимальное количество баллов за реферат/проектную разработку на семинаре – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за участие в дискуссии – 5 баллов.

Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)		
1. Соответствие содержания работы заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		
4. Обоснованность и доказательность выводов		
Общая оценка за выполнение ИР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		
2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Типовые задания для практических занятий

Практическое занятие № 1

Тема: ПРЕДМЕТ, МЕТОДЫ И ЗАДАЧИ ЭКОЛОГИИ

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение экологии как науки. Назовите автора термина.
2. Охарактеризуйте предмет, методы исследования и разделы экологии.
3. Сформулируйте «законы» Барри Коммонера и приведите несколько своих примеров, подтверждающих эти «законы».
4. Охарактеризуйте некоторые экологические проблемы России.
5. Приведите примеры того, к каким последствиям в наше время привело неограниченное наступление человека на природу.
6. Приведите примеры того, что происходит в природе, если человек вмешивается в ее жизнь, не учитывая экологических закономерностей.

Практическое занятие № 2

Тема: ОРГАНИЗМЫ И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение понятия среда обитания организмов, перечислите основные типы среды обитания.
2. Перечислите факторы среды обитания, приведите примеры.
3. Сформулируйте закон оптимума, приведите примеры.
4. Охарактеризуйте максимум, минимум и оптимум воздействия фактора.
5. Объясните правило ограничивающего (лимитирующего) фактора.
6. Приведите примеры постоянно действующих и переменных факторов среды.
7. Сформулируйте четыре основные закономерности действия факторов среды обитания.

Практическое занятие № 3

Тема: НАЗЕМНО-ВОЗДУШНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Объясните, почему наземно-воздушная среда является самой сложной для жизни организмов.
2. Приведите примеры адаптаций у растений и животных к высоким и низким температурам.
3. Почему температура оказывает сильное влияние на жизнедеятельность любых организмов?
4. Проанализируйте, как свет влияет на жизнедеятельность растений и животных.
5. Охарактеризуйте, что такое фотопериодизм.
6. Докажите, что различные волны светового спектра по-разному воздействуют на живые организмы, приведите примеры. Перечислите, на какие группы подразделяются живые организмы по способу использования энергии, приведите примеры.
7. Прокомментируйте, с чем связаны сезонные явления в природе и как на них реагируют растения и животные.
8. Объясните, почему загрязнение наземно-воздушной среды представляет наибольшую опасность для живых организмов.

Практическое занятие № 4

Тема: ВОДА В ПРИРОДЕ. ВОДНАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Приведите примеры особенностей водной среды обитания и характерные черты обитателей.

2. Обоснуйте, чем опасно для живых организмов загрязнение водной среды обитания, приведите примеры.
3. Поясните, какое значение в жизни любого организма имеет вода, ответ подтвердите примерами.
4. Докажите, что вода служит наиболее жестким ограничивающим фактором.
5. Прокомментируйте, является ли вода неисчерпаемым ресурсом.
6. Назовите, где сосредоточены запасы доступной и недоступной пресной воды.
7. Охарактеризуйте круговорот воды в природе.

Практическое занятие № 5

Тема: ПОЧВА КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ. ОРГАНИЗМ КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Приведите примеры особенностей почвы как среды обитания и характерные черты обитателей.
2. Проанализируйте, что общего между почвой, водной и наземно-воздушной средами обитания.
3. Объясните, почему почва является наиболее насыщенной жизнью средой обитания, приведите примеры.
4. Обоснуйте, чем опасно для живых организмов загрязнение почвенной среды обитания, приведите примеры.
5. Охарактеризуйте организм как среду обитания других организмов, объясните. Кто такие паразиты и симбионты?
6. Поясните, что такое эрозия почв.

Практическое занятие № 6

Тема: ПОПУЛЯЦИИ, ИХ СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение популяции, поясните конкретными примерами.
2. Охарактеризуйте пространственную и социальную организацию популяции.
3. Дайте объяснение понятиям плотность популяции, максимальная и экологическая рождаемость. Почему необходимо их различать? Приведите примеры.
4. Охарактеризуйте динамику роста популяции.
5. Поясните, что такое демографические показатели популяции. Приведите примеры демографических характеристик.
6. Поясните, каким образом происходит саморегуляция численности популяции.
7. Поясните, почему опасно нарушение стабильности популяций животных, растений, грибов и прочих организмов.
8. Проанализируйте, как связаны кривые выживания с заботой о потомстве.

Практическое занятие № 7

Тема: ЭКОСИСТЕМА, БИОГЕОЦЕНОЗ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Охарактеризуйте термины «биоценоз», «биogeоценоз», «экосистема».
2. Перечислите свойства биogeоценозов.
3. Назовите основные структурные компоненты биogeоценозов.
4. Приведите примеры организмов, различающихся по типам питания, в чем их особенности.
5. Охарактеризуйте понятия «пищевые цепи» и «сети». Каких видов они бывают?
6. Охарактеризуйте понятие «экологическая пирамида». Какое количество энергии передается с одного уровня на другой?
7. Дайте определение сукцессиям, приведите примеры и перечислите основные закономерности их проявления.

Практическое занятие № 8

Тема: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОРГАНИЗМОВ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение понятия «экологическая ниша» и приведите при меры.
2. Назовите организмы, исходя из способов их питания.
3. Перечислите основные виды взаимоотношений организмов друг с другом и приведите примеры.
4. Охарактеризуйте, в чем общность и различие хищничества и паразитизма.
5. Покажите на конкретных примерах роль симбиоза в природе.
6. Дайте определение понятия «конкуренция». Каковы ее последствия для растений и для животных? Поясните, в каких условиях у растений или животных будет отсутствовать конкуренция.
7. Разъясните биологический смысл хищничества и взаимопомощи.

Практическое занятие № 9

Тема: АВТОТРОФНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ. АГРОЭКОСИСТЕМЫ И ДРУГИЕ ВИДЫ ИСКУССТВЕННЫХ СИСТЕМ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Сравните между собой естественные и искусственные биогеоценозы. Что в них общего и в чем отличие?
2. Перечислите, какие вы знаете естественные биогеоценозы, и опишите их особенности.
3. Проанализируйте, в чем причина снижения продуктивности агроценозов.
4. Дайте объяснение, почему «зеленая революция» обещает большие выгоды от использования генетически модифицированных растений. Согласны ли вы с таким утверждением?
5. Докажите, почему агроэкосистемы, являясь искусственными, могут быть в то же время автотрофными. Приведите примеры.
6. Поясните, каким образом поддерживается экологическое равновесие в агроэкосистемах.
7. Перечислите виды загрязнений в агроэкосистемах.

Практическое занятие № 10

Тема: БИОСФЕРА. УЧЕНИЕ В.И.ВЕРНАДСКОГО О БИОСФЕРЕ И НООСФЕРЕ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Сформулируйте сущность учения В. И. Вернадского о биосфере. Куда простираются ее границы?
2. Назовите основные функции живого вещества и приведите примеры.
3. Опишите круговороты основных химических элементов в биосфере. Объясните, как поддерживается стабильность биосферы.
4. Перечислите глобальные проблемы биосферы и меры, предпринимаемые человечеством для предотвращения будущих катастроф.
5. Назовите основные источники парниковых газов. Объясните условия возникновения и последствия парникового эффекта на Земле.
6. Объясните, что такое аридизация, в чем ее причины, почему возрастает площадь пустынь.
7. Опишите механизм образования озоновых дыр, и чем это может грозить будущим поколениям.
8. Объясните, в чем проблема исчерпаемости ресурсов.

Практическое занятие № 11

Тема: НАРОДОНАСЕЛЕНИЕ. ГОРОДСКИЕ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Прокомментируйте, каковы прогнозы ученых относительно численности населения Земли.
2. Поясните, что такое урбанизация.
3. Дайте определение понятия «городская экосистема» и объясните, как образом регулируется экологическое равновесие в городах.
4. Перечислите основные экологические проблемы современного города.
5. Назовите, какие вредные вещества присутствуют в городском воздухе. Каковы различия между канцерогенными и мутагенными веществами?
6. Охарактеризуйте микроклимат крупного города.
7. Проанализируйте, в чем состоят проблемы обеспечения и потребления воды горожанами.
8. Прокомментируйте роль зеленых насаждений в городе.

Практическое занятие № 12

Тема: ВЛИЯНИЕ ШУМА, ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И РАДИАЦИИ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА. ПРОБЛЕМА ОТХОДОВ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Охарактеризуйте влияние шума на здоровье человека.
2. Поясните, как уберечь здоровье от шумовых воздействий.
3. Проанализируйте, как влияет радиоактивность на здоровье человека.
4. Назовите, какие клетки и ткани страдают в первую очередь при лучевой болезни.
5. Проанализируйте, как можно защитить организм от губительного действия радиации.
6. Перечислите, какие продукты являются хорошими радиопротекторами.
7. Объясните, каково влияние электромагнитных полей на человека, назовите основные источники ЭМП.
8. Перечислите меры защиты от электромагнитных полей.
9. Обоснуйте правила безопасной работы на компьютере.
10. Перечислите, какие бывают виды промышленных и бытовых отходов.
11. Проанализируйте, как решается проблема городского мусора.

Практическое занятие № 13

Тема: АДАПТИВНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ ОРГАНИЗМОВ. ХРОНОБИОЛОГИЯ, ХРОНОМЕДИЦИНА. РИТМЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Проанализируйте, почему большинство биологических процессов имеет циклический характер, т. е. чередование периодов активности и покоя.
2. Приведите примеры повторяющихся процессов.
3. Прокомментируйте, с чем связано появление внешних ритмов у организмов.
4. Приведите примеры внутренних ритмов организмов.
5. Объясните, как возникает десинхронизация ритмов и в чем она выражается.
6. Назовите примеры приливно-отливных ритмов.
7. Прокомментируйте примеры годовых ритмов, объясните их приспособительный характер.

Практическое занятие № 14

Тема: ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Поясните, какой смысл вкладывается в понятие «природопользование».
2. Прокомментируйте, как можно классифицировать ресурсы Земли.
3. Объясните, что относится к исчерпаемым ресурсам, а какие ресурсы считаются неисчерпаемыми.
4. Проанализируйте, почему природопользование должно быть рациональным.

5. Назовите правила, по которым можно определить пределы устойчивости потребления ресурсов.
6. Приведите примеры антропогенных воздействий на ресурсы атмосферы, водную среду, земельные ресурсы.
7. Прокомментируйте, каковы пути предотвращения истощения природных ресурсов.

Практическое занятие № 15

Тема: НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Охарактеризуйте, в каких направлениях должны осуществляться меры по обеспечению воспроизводства окружающей среды.
2. Назовите, какие разделы должна включать социальная экология.
3. Приведите примеры безотходных и малоотходных технологий.
4. Назовите основные категории перспективной энергетики.
5. Поясните, каким образом можно использовать энергию волн, ветра; приведите примеры.
6. Приведите примеры, где и как используется геотермальная энергия.
7. Поясните, каким образом можно использовать энергию солнца; приведите примеры.
8. Обоснуйте экономическую целесообразность освоения новых источников энергии.
9. Поясните на примерах, как должен выполняться основной принцип рационального природопользования.

Практическое занятие № 16

Тема: ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Обоснуйте необходимость создания Красной книги, приведите примеры.
2. Проанализируйте, почему человек должен поддерживать и сохранять биологическое разнообразие, почему опасно исчезновение редких видов животных и растений. Приведите примеры.
3. Дайте определение основным видам охраняемых территорий.
4. Перечислите некоторые виды растений и животных, которые внесены в Красную книгу России.
5. Охарактеризуйте отличия заповедников от заказников; заповедников — от национальных парков.
6. Охарактеризуйте причины исчезновения отдельных видов растений и животных.

Практическое занятие № 17

Тема: РЕСУРСЫ МИРОВОГО ОКЕАНА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Сформулируйте понятие «Мировой океан», предложенное Ю. М. Шокальским.
2. Перечислите полезные ископаемые, которые человек добывает из океана.
3. Обоснуйте, почему человек называет океан кормильцем.
4. Назовите основные факторы загрязнения вод Мирового океана.
5. Охарактеризуйте океан как источник энергии.
6. Проанализируйте роль Мирового океана в мировом хозяйстве.

Практическое занятие № 18

Тема: РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ЛЕСОВ

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Охарактеризуйте значение лесов для биосферы Земли.
2. Сформулируйте принципы рационального использования, охраны и восстановления лесных богатств России.

3. Обоснуйте климатообразующее значение лесов.
4. Поясните роль заповедников в охране лесов.
5. Охарактеризуйте значение лесов в природе и в жизни людей.
6. Прокомментируйте, в чем состоит рекреационное значение лесов.

Критерии оценки практически работ

Критерии оценки:

3 балла – студент, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи, активно участвует в работе группы на занятии, проявляя умения и навыки.

2 балла – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская отдельные неточности, знает источниковый материал и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер, участвует в работе группы на занятии, проявляя недостаточные умения и навыки.

1 балл – студент, неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допуская неточности, участвует в работе группы на занятии.

Максимальное количество баллов за занятие – 3 балла.

Типовые задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа 1. **Изучение строения плодов и семян, распространяемых ветром**

Цель работы:

Изучить строение плодов и семян, распространяемых ветром.

Материалы:

Плоды и семена древесных растений (ель, лиственница, сосна, вяз, тополь, береза, ясень, липа, клен и др.).

Ход работы:

1. Рассмотрите строение семян и плодов отмеченных растений. При работе можно использовать справочный материал (рисунки и фотографии исследуемых деревьев и их семян).
2. Опишите отмеченные особенности, способствующие их распространению с помощью ветра.
3. Заполните таблицу, предложенную ниже.

Таблица для заполнения

Растения	Плоды и семена	Особенности строения

Лабораторная работа 2. **Определение pH почвы**

Химические свойства почвы зависят от содержания в ней минеральных веществ, которые находятся в виде растворенных гидратированных ионов. Одной из важных характеристик химического состава почв является реакция ее среды, т.е. кислотность почвы. В среднем pH почв близок к нейтральному значению. Такие почвы наиболее богаты обитателями. Известковые почва имеют pH = 4-6, т.е. они слабо щелочные; торфяные почвы имеют pH = 4-6, т.е. они слабо кислые. Соответственно, основные и кислые почвы имеют специфический, приспособленный к тем или другим состав почвенных организмов. При значении pH меньше 3 (сильно кислые почвы) и больше 9 (сильно щелочные) из-за высоких концентраций ионов водорода или гидроксид-ионов повреждаются клетки живых организмов.

Кроме того, pH почвы сказывается и на степени доступности биогенных элементов. При pH меньше 4 почва содержит так много ионов алюминия Al^{3+} , что она становится высокотоксичной для большинства растений. При еще более низких значениях pH в токсичных концентрациях могут содержаться ионы железа Fe^{3+} , марганца Mn^{2+} , а также фосфат-ионы (PO_4^{3-}) оказываются связанными в малорастворимые соединения (фосфаты и гидрофосфаты) – тогда растения страдают от их недостатка.

Цель работы:

Познакомиться с методикой определения pH почвы.

Оборудование и реактивы:

Образец почвы; большая стеклянная колба с пробкой; воронка; фильтр; универсальная индикаторная бумага; шкала значений pH.

Ход работы:

1. Поместите в колбу примерно 10 г почвы.
2. Добавьте в колбу 25 мл дистиллированной воды.
3. Закройте колбу пробкой, энергично встряхните и дайте отстояться содержимому в течение нескольких часов.
4. Отфильтруйте содержимое колбы и определите pH почвенной вытяжки с помощью универсальной индикаторной бумаги.
5. Определите, к какому типу кислотности относится данный почвенный образец, сравнив с данными таблицы 1.
6. Назовите растения, которые могут произрастать на исследуемых почвах.

Для справки:

Реакция почвы оказывает большое влияние на развитие растений и почвенных организмов, на скорость и направленность происходящих в ней химических и биохимических процессов.

В природных условиях pH почвенного раствора колеблется от 3 (в сфагновых торфах) до 10 (в солонцовых почвах). Чаще всего кислотность не выходит за пределы 4-8.

Таблица

Зависимость кислотности почв от значения

pH	Степень кислотности
меньше 4,5	сильнокислые
4,5-5,0	среднекислые
5,1-5,5	слабокислые
5,6-6,0	ближе к нейтральным
6,1-7,0	нейтральные
больше 7,1	щелочные

Лабораторная работа 3. Обнаружение сульфатов и хлоридов в почве

А) Обнаружение сульфатов в почве

Определение химического состава почвы чаще всего начинается с анализа водной почвенной вытяжки, т.к. хорошо растворимые соединения почвы в первую очередь поглощаются растениями. Преимущественное накопление микроэлементов происходит в верхней части корнеобитаемого слоя почв.

Избыток растворенных в почве солей (более 0,2% от массы сухой почвы) создает повышенную концентрацию соответствующих ионов в почвенном растворе, а это снижает ее плодородие. Такими солями являются, например, хлориды натрия, магния, кальция, карбонат и сульфат натрия.

Цель работы:

Познакомиться с методикой определения наличия в почве сульфатов.

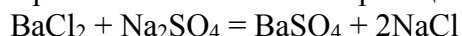
Материалы и реактивы:

Образцы почвы; концентрированный раствор соляной кислоты HCl; 20%-ный раствор хлорида бария BaCl₂; дистиллированная вода; мерный цилиндр; пробирки; воронка; фильтровальная бумага.

Ход работы:

Подготовка водной вытяжки почвы:

1. Возьмите 25 г почвы, поместите в колбу, добавьте 50 мл дистиллированной воды.
 2. Взболтайте содержимое колбы, дайте отстояться в течение 5-10 мин.
 3. Еще раз взболтайте и после отстаивания профильтруйте.
 4. К 5 мл почвенной вытяжки прилейте несколько капель концентрированной соляной кислоты и 3 мл 20%-ного раствора хлорида бария.
 5. Если почва содержит сульфат-ион, то появляется белый тонкодисперсный, или, как говорят, молочный осадок сульфата бария. О концентрации его в почвенной вытяжке можно судить по степени прозрачности полученной смеси (густой осадок, мутный или почти прозрачный раствор).
- Уравнение качественной реакции на сульфат-ион:



Б) Определение наличия хлоридов в почве

Определение химического состава почвы чаще всего начинается с анализа водной почвенной вытяжки, т.к. хорошо растворимые соединения почвы в первую очередь поглощаются растениями. Преимущественное накопление микроэлементов происходит в верхней части корнеобитаемого слоя почв.

Избыток растворенных в почве солей (более 0,2% от массы сухой почвы) создает повышенную концентрацию соответствующих ионов в почвенном растворе, а это снижает ее плодородие. Такими солями являются, например, хлориды натрия, магния, кальция, карбонат и сульфат натрия.

Цель работы:

Познакомиться с методикой определения наличия в почве хлоридов.

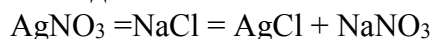
Материалы и реактивы:

Пробы почвы; 10% раствор азотной кислоты HNO₃; 1,5% раствор нитрата серебра AgNO₃; дистиллированная вода; мерный цилиндр; пробирки; воронка; фильтровальная бумага.

Ход работы:

Подготовка водной вытяжки почвы.

1. Возьмите 25 г почвы, поместите в колбу, добавьте 50 мл дистиллированной воды.
2. Взболтайте содержимое колбы, дайте отстояться в течение 5-10 мин.
3. Еще раз взболтайте и после отстаивания профильтруйте.
4. Отлейте в пробирку 5 мл почвенной вытяжки, добавьте несколько капель 10%-ной азотной кислоты и по каплям 1,5% раствор нитрата серебра.
5. Если хлориды присутствуют, то образуется хлопьевидный, белый осадок хлорида серебра, который на свету темнеет и не растворяется в азотной кислоте. Уравнение протекающей реакции выглядит так:



6. Если признаком реакции при анализе образца будет хорошо различимый белый творожистый или хлопьевидный осадок, то данный образец содержит десятые доли процента хлорид ионов.

Если раствор только мутнеет, т.е. теряет прозрачность, то в почве содержатся сотые и тысячные доли процента хлорид ионов.

Лабораторная работа 4. **Расчетная оценка количества свинца, поступающего в почву придорожных зон от автотранспорта**

Соединения свинца, содержащиеся в отработанных газах автомобилей, относятся к 1-ому классу опасности!

Загрязнение окружающей среды в результате работы автотранспорта особенно ощутимо в крупных городах. Преимущественное накопление свинца происходит в верхней части корнеобитаемого слоя почв.

Для крупных автомагистралей с большим количеством полос движения, при отсутствии "пробок", загрязнение почв металлами проявляется слабее, чем для узких магистралей. Это объясняется тем, что на широких магистралях машины движутся с большей скоростью, расходуя бензина меньше и, тем самым, уменьшая выбросы в атмосферу.

Цель работы:

Ознакомление с методом экспрессного оценочного анализа количества свинца, попадающего в окружающую среду с выхлопами автомобилей.

Оборудование:

Микрокалькулятор, пишущие принадлежности.

Ход работы:

1. Выберите участок автотрассы длиной 1 км, имеющий хороший обзор.
2. Определите количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 15 минут, исключив при подсчете автомобили и автобусы, работающие на дизельном топливе.
3. Заполните таблицу и произведите расчеты.

Пример такого расчета:

Тип автотранспорта	Всего за 15 мин, шт.	Всего за 1 час N, шт.	Общий путь За 1 час, L, км
Легковые автомобили	715	2860	2860
Грузовые автомобили	32	128	128
Автобусы	5	20	20

Рассчитайте общий путь, пройденный выявленным числом автомобилей каждого типа за 1 час (L, км) по формуле:

$L = N \cdot S$, где

N – число автомобилей каждого типа за 1 час

S – длина выбранного участка наблюдения, равная 1 км

Полученные данные занесите в таблицу

2. Рассчитайте количество топлива (Q, л) разного вида, сжигаемого при движении по исследуемому участку, двигателями автомашин по формуле:

$Q = L \cdot Y$, где

Y – удельный расход топлива, л на 1 км

Результаты занесите в таблицу «Расход топлива»

Таблица

Расход топлива			
Тип автомобиля	Общий путь За 1 час, L, км	Удельный расход топлива Y (л на 1 км)	Количество сжигаемого топлива Q, л
Легковые автомобили	2860	0,12	343,2
Грузовые автомобили	128	0,31	39,68
Автобусы	20	0,42	8,4
Всего			391,28

4. Рассчитайте количество свинца, содержащееся в топливе, если 1 л этилированного бензина содержит в среднем 0,25 г тетраэтилата свинца. Для расчета используйте данные по расходу топлива на исследуемом участке автотрассы:

$$m(\text{Pb}) = Q(\text{л}) \cdot c(\text{Pb})$$

$$m(\text{Pb}) = 391,28 \text{ л} \cdot 0,25 \text{ г/л} = 97,82 \text{ г}$$

Около 70% свинца, добавленного к бензину, попадает в окружающую среду с отработанными газами, из них 30% оседает на земле сразу за срезом выхлопной трубы, а 40% в качестве аэрозоля перемещается в соответствии с розой ветров и осаждается на удалении от места выброса. Рассчитайте эти количества свинца.

$$m(\text{Pb})_{\text{о.с.}} = m(\text{Pb}) \cdot 0,7 = 97,82 \cdot 0,7 = 68,47 \text{ г}$$

$$m(\text{Pb})_{\text{почв.}} = m(\text{Pb}) \cdot 0,3 = 97,82 \cdot 0,3 = 29,346 \text{ г}$$

$$m(\text{Pb})_{\text{аэроз.}} = m(\text{Pb}) \cdot 0,4 = 97,82 \cdot 0,4 = 39,128 \text{ г}$$

$m(\text{Pb})$ - масса свинца, содержащаяся в топливе в виде тетраэтилсвинца ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$)

$m(\text{Pb})_{\text{о.с.}}$ - масса свинца, поступившая в окружающую среду при выхлопе

$m(\text{Pb})_{\text{почв.}}$ - масса свинца, поступившая в почву непосредственно за срезом выхлопной трубы

$m(\text{Pb})_{\text{аэроз.}}$ - масса свинца, перемещаемая ветровыми потоками.

Лабораторная работа 5. Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта

В настоящее время автотранспорт является одним из основных загрязнителей атмосферы веществами, содержащимися в выхлопных газах.

Большинство автомобилей работают на бензине, при сгорании которого выделяется более 200 токсичных продуктов. Наиболее вредными для здоровья являются окислы углерода (CO) и азота (NO), углеводороды (формальдегид, бенз(а)пирен, фенол) и тяжелые металлы.

Однако в России нормируются только содержание в выхлопных газах оксидов углерода (CO) и азота (NO), углеводородов (C_nH_m), а для дизельных автомобилей — дымность (сажа).

Особая опасность этих выбросов заключается, во-первых, в том, что в них содержатся полициклические углеводороды, обладающие канцерогенными и мутагенными свойствами, а также сажа, способствующая глубокому проникновению этих летучих веществ в наш организм, во-вторых, в том, что выбросы в наибольших долях концентрируются в основном на высоте 50 — 150 см от земной поверхности, т.е. на уровне органов дыхания человека, прежде всего — юного.

Цель работы:

Ознакомление с основными видами загрязнения окружающей среды автомобильным транспортом и методом их экспрессного анализа.

Оборудование:

Пишущие принадлежности, микрокалькулятор.

Ход работы:

1. Выберите участок автотрассы длиной 1 км, имеющий хороший обзор.
2. Определите количество единиц автотранспорта, проходящего по участку в течение 15 минут, включая при подсчете автомобили и автобусы, работающие на дизельном топливе.
3. Заполните таблицу и произведите расчеты.
4. Подсчитайте число единиц автотранспорта, проходящего по участку дороги длиной 1 км за 15 минут.

Результаты занесите в таблицу.

Пример подобного расчета

Тип автотранспорта	Всего за 15 мин n, шт.	Общий путь за 1 час L, км
Легковые автомобили	715	2860
Грузовые автомобили	32	128

Автобусы	5	20
Дизельные грузовые автомобили	6	24

5. Рассчитайте общий путь, пройденный выявленным числом автомобилей каждого типа за 1 час (L, км) по формуле:

$$L = n * 4 * S, \text{ где}$$

n – число автомобилей каждого типа за 15 минут

S – длина выбранного участка наблюдения, равная 1 км

Результаты занесите в таблицу.

6. Рассчитайте количество топлива (Q, л) разного вида, сжигаемого при движении по исследуемому участку, двигателями автомашин по формуле:

$$Q = L * Y, \text{ где}$$

Y – удельный расход топлива, л на 1 км

Результаты занесите в таблицу «Расход топлива»

Таблица

Расход топлива				
Тип автомобиля	Общий путь За 1 час, L, км	Удельный топлива Y (л на 1 км)	Количество сжигаемого топлива Q, л	
			Бензинов ое топливо	Дизельно е топливо
Легковые автомобили	2860	0,12	343,2	
Грузовые автомобили	128	0,31	39,68	
Автобусы	20	0,42	8,4	
Дизельные грузовые автомобили	24	0,32		7,68
Всего			391,28	7,68

7. Рассчитайте объем выделившихся вредных веществ в литрах при нормальных условиях по каждому виду топлива. Для расчета используйте данные таблицы "Коэффициенты выброса", в которой приведены значения эмпирических коэффициентов (K), определяющих выброс вредных веществ от автотранспорта в зависимости от вида горючего.

Коэффициенты выброса			
Вид топлива	Значение коэффициента (K)		
	Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

Объем вредных выбросов

Вид топлива	$\Sigma Q, \text{л}$	Количество вредных веществ, л		
		Угарный газ	Углеводороды	Диоксид азота
Бензин	391,28	234,8	39,13	15,7
Дизельное топливо	7,68	0,768	0,23	0,31
Всего	398,96	235,57	39,36	16,01

8. Рассчитайте количество чистого воздуха, необходимого для разбавления выделившихся вредных веществ с целью обеспечения санитарно допустимых условий окружающей среды. Полученные данные занесите в таблицу.

Вид вредного вещества	Количество, л (объем)	Значение ПДК, мл/м ³	Объем воздуха для разбавления, м ³
Угарный газ	235,570	3,0	78523
Углеводороды	39,36	0.43	91535
Диоксид азота	16,01	0,085	188353

9. Вводим понятие: условный объем воздуха – это объем воздуха над выделенным участком автомагистрали, длина (l) которого равна 1 км (1000 м); ширина (a) равна ширине проезжей части (60 м) + ширина двух тротуаров (2*5=10 м); высота активной зоны биосферы (h) равна 2 м (т.е. на данной высоте токсичные вещества поступают на уровень дыхания человека). Кроме того, вводим следующее допущение, что условный объем воздуха является замкнутым, т.е. воздух, находящийся в нем не подвергается вертикальному и горизонтальному перемешиванию; не происходит его очищение и обновление посредством зеленых насаждений.

$$V_{\text{усл.}} = l \cdot a \cdot h = 1000 \text{ м} \cdot 70 \text{ м} \cdot 2 \text{ м} = 140000 \text{ м}^3.$$

Сравните $V_{\text{усл.}}$ с объемами воздуха, необходимыми для разбавления (см. таблицу) ($V/V_{\text{усл.}}$).
Сделайте вывод.

Лабораторная работа 6. Изучение естественной освещенности класса

Цель работы:

Расчетным путем определить уровень естественной освещенности классной комнаты, сравнить полученные данные с санитарно-гигиеническими нормами.

Оборудование:

Рулетка, калькулятор.

Ход работы:

1. С помощью рулетки измерьте высоту и ширину окон.

Пример: высота 2,45 м, ширина 1,55 м

2. Рассчитайте общую площадь окон.

$$S = 2,45 \cdot 1,55 = 3,8 \text{ м}^2,$$

$$3,8 \cdot 4 \text{ окна} = 15 \text{ м}^2$$

3. Рассчитайте площадь застекленной части окон S (10% общей поверхности приходится на их переплеты).

$$S=15 \text{ м}^2 \cdot 0,9=13,7 \text{ м}^2$$

4. Измерив длину и ширину класса, рассчитайте площадь пола.

длина класса 10 м, ширина – 6 м; площадь пола $S_1=6 \cdot 10=60 \text{ м}^2$

5. Подсчитайте световой коэффициент (СК) по формуле:

$$СК=S/S_1=15 \text{ м}^2/60 \text{ м}^2=1/4$$

6. Определите коэффициент заглубления К, т.е. отношение высоты верхнего края окна над полом к глубине (ширине) класса.

Высота верхнего края окна над полом - 3,3 м, ширина класса – 6 м

$$К=3,3 \text{ м}/6 \text{ м}=0,55$$

7. Полученные результаты занесите в таблицу

Помещение	Световой коэффициент	Коэффициент заглубления
Санитарно-гигиенические нормы	1/6	1/2
Расчетные данные	1/4	0,55

8. Сделайте вывод о соответствии полученных коэффициентов санитарно-гигиеническим нормам, учитывая следующую информацию:

а) Световой коэффициент для учебного помещения должен составлять не менее 1/6 площади пола; коэффициент заглубления – не менее 1/2.

Для данного примера расчетные данные соответствуют санитарно-гигиеническим нормам.

Примечание:

Следует также учитывать отражающую способность окрашенных поверхностей стен, она составляет для белой поверхности - 80%, для светло-желтой – 60%, для светло-зеленой – 40 %, для светло-голубой – 30%, для темно-голубой – 6%. Загрязненные стены отражают в 2 раза меньше света, чем только выкрашенные или вымытые.

Лабораторная работа 7. Оценка содержания нитратов в продуктах питания

Нитратная проблема рождена XX веком, когда извечная проблема обеспечения населения продовольствием стала решаться не за счет увеличения сельскохозяйственных угодий, а за счет интенсификации земледелия.

В природе темпы поглощения нитратного азота могут превышать скорости его метаболизации. Это связано с тем, что в течение многих веков эволюция растений шла в условиях недостатка азота, и вырабатывались системы не ограничения поступления, а накопления азота.

Первоначально применение минеральных удобрений, как правило, сказывается значительной прибавкой урожая. Однако удобрения, внесенные в чрезмерном количестве и с нарушением правил их применения, могут не только привести к снижению урожайности, но и оказаться токсичными, вредными для растений и почвы.

Попадая с растительной пищей в организм человека, нитраты восстанавливаются до нитритов, которые блокируют снабжение клеток кислородом. При этом снижается работоспособность, возникает головокружение, может быть потеря сознания, изменение в составе крови.

Накопление нитратов различными культурами носит наследственно закрепленный характер. Зерновые культуры практически не накапливают нитратов. Среди овощей наибольшей способностью накапливать нитраты обладают такие овощи как редька, свекла столовая, капуста, салат, шпинат, редис, тыквенные. Томаты, сладкий перец, баклажаны, чеснок, горох отличаются низким содержанием нитратов.

Для обеспечения безопасности потребления продуктов растениеводства необходим регулярный контроль содержания в них нитратов.

Цель работы:

Познакомиться с методикой определения нитратов в растениях.

Материалы и оборудование:

Раствор дифениламина в серной кислоте (0,1 г дифениламина растворяют в 10 мл концентрированной серной кислоты); растительные образцы (клубни картофеля, корнеплоды моркови, редьки, кочан капусты, стебли и листья петрушки); пипетки; ступка с пестиком; предметное стекло.

Ход работы:

Разотрите поочередно растительные образцы (картофеля, моркови, редьки зеленой, капусты, листья и стебли петрушки) в ступках.

Отфильтруйте полученные соки, и по одной капле каждого образца нанесите на предметное стекло; добавьте 1-2 капли раствора дифениламина.

Расположите образцы по степени возрастания в них концентрации нитрат-иона ($-\text{NO}_3^-$).

О содержании нитратов судят по изменению окраски: в присутствии нитрат-иона дифениламин дает синее окрашивание.

Количество нитратов оценивают так:

Окраска пробы	Содержание нитратов
Нет окраски	Очень острая нехватка
Бледно-голубая, быстро исчезает	Острая нехватка
Голубая окраска, исчезает через 2-3 минуты	Слабая нехватка
Синяя окраска, сохраняется некоторое время	Норма
Темно-синяя окраска, устойчивая	Избыток

Справочные данные:

Смертельная доза нитратов для взрослого человека составляет 8-15 г.

Допустимое суточное потребление – 5 мг/кг. Человек относительно легко переносит дозу 150 -200 мг нитратов в день.

500 мг в день – предельно допустимая доза.

600 мг в день – токсичная доза для взрослых.

10 мг в день – токсичная доза для грудных детей.

Существуют предельно допустимые санитарно-гигиенические нормы содержания нитратов, которыми необходимо руководствоваться при производстве и потреблении продуктов растениеводства:

картофель – 250 мг/кг;

капуста – 900/500* мг/кг;

морковь – 400/250* мг/кг;

редька – 1200 мг/кг;

томаты – 300-150* мг/кг;

лук репчатый – 80 мг/кг;

лук-перо – 800-600* мг/кг;

огурцы - 400/150* мг/кг;

арбузы – 60 мг/кг;

дыни – 90 мг/кг;

перец сладкий – 200 мг/кг;

кабачки - 400 мг/кг;

виноград – 60 мг/кг;

яблоки, груши – 60 мг/кг;
зеленные культуры – 2000/3000 мг/кг.

*) в числителе приводятся нормы для ранних и тепличных овощей, в знаменателе – для поздней продукции открытого грунта.

Лабораторная работа 8. Определение общего количества примесей в отобранных пробах воды

Минеральный состав воды включает в себя катионы кальция, железа II, натрия; анионы: сульфат-ион, нитрат-ион, гидрокарбонат-ион, дигидрофосфат-ион и др. Минеральные вещества жизненно необходимы для живых организмов. Природный баланс минеральных веществ может меняться в сторону увеличения их содержания в связи с загрязнением водоемов промышленными стоками, смывами с улиц, где зимой применялись песчано-солевые смеси, смывами удобрений с полей и газонов и др. Большое количество примесей может ухудшить качество воды. С другой стороны, недостаточное количество минеральных солей, например, таких как фосфаты и нитраты, также пагубно: оно снижает продуктивность фотосинтеза.

Цель работы:

Данная работа позволяет оценить общее количество нерастворимых веществ, растворимых минеральных солей и взвешенных частиц.

Оборудование и реактивы:

Технохимические, аналитические весы, разновесы или электронные весы, фарфоровая чашка на 150 мл; мерный стакан на 100 мл; сушильный шкаф; эксикатор с осушителем (прокаленный хлорид кальция).

Ход работы:

Данная работа может быть проведена интерактивно и практически с использованием оборудования химической лаборатории.

1. Отбор пробы необходимо сделать как можно дальше от берега. Возьмите большую фарфоровую чашку, тщательно вымойте ее, высушите в сушильном шкафу до постоянной массы, т.е. так, чтобы масса ее не менялась после двух последующих операций высушивания. Запишите массу фарфоровой чашки (m_1).

Первая проба: $m_1 = 127,71$ г.

2. Отмерьте 100 мл пробы воды и поместите ее в эту фарфоровую чашку.

3. Выдержите эту пробу в сушильном шкафу при температуре около 105°C в течение нескольких часов до полного выпаривания воды, не допускайте разбрызгивания воды.

4. Остудите чашку в эксикаторе и взвешиванием определите ее массу (m_2).

$m_2 = 127,93$ г.

5. Для определения общего количества примесей сделайте следующий расчет:

$(m_2 - m_1) : 100$ мл

$(m_2 - m_1) = 127,93 - 127,71 = 0,22$ г

6. Пересчитайте эту величину, получив количество примесей в миллиграммах на литр воды.

В 1 литре содержится 2,2 г примесей.

Примечание:

Сухой остаток питьевой воды не должен содержать более 1 г/л примесей.

Лабораторная работа 9. Зависимость расположения основных биомов России от условий среды

Определяющими условиями больших естественных экосистем являются температура среды и влажность. Временное распределение этих факторов и их взаимодействие определяют размещение биомов по земной поверхности и развитие растительных поясов.

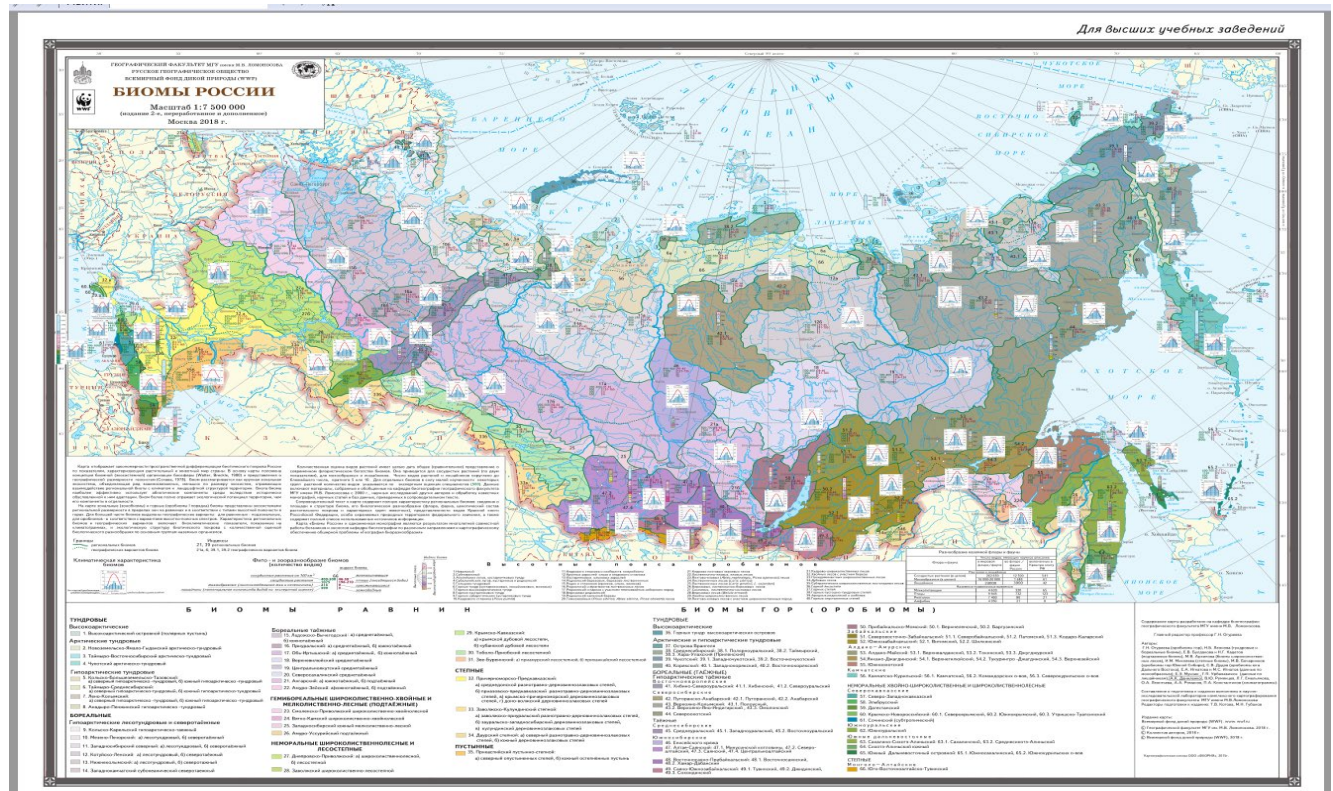
Цель работы: Изучение основных биомов России на основании картографических данных; исследование зависимости их распределения от условий среды.

Материалы и оборудование:

Географическая карта: "Биомы России", диаграмма: "Соотношение тепла и влаги в основных биомех суши".

Ход работы:

1. Рассмотрите карту "Биомы России".
2. Выделите основные типы биомов и дайте им описание.
3. Для выделенных вами типов биомов, по диаграмме "Соотношение тепла и влаги в основных биомех суши", определите среднегодовое количество осадков и среднегодовую температуру.
4. Занесите полученные данные в таблицу.



Примерные тесты для рубежной аттестации

Термин «экология» предложил:

- а) Э. Геккель;
- б) В. И. Вернадский;
- в) Ч. Дарвин;
- г) А. Тенсли

Какой уровень организации живой материи является областью познания в экологии?

- а) биоценотический;
- б) органный;
- в) клеточный;
- г) молекулярный.

Какое словосочетание отражает суть термина аутоэкология?

- а) экология видов;
- б) экология популяций;
- в) экология особей;

г) экология сообществ.

Какие из перечисленных ниже организмов являются неклеточными?

- а) грибы;
- б) вирусы;
- в) животные;
- г) растения.

Процесс потребления вещества и энергии называется ...

- а) катаболизмом ;
- б) анаболизмом;
- в) экскрецией;
- г) питанием.

Какие организмы относятся к хемоорганотрофам?

- а) растения;
- б) животные;
- в) цианобактерии;
- г) пурпурные бактерии.

Какие организмы относятся к хемогетеротрофам?

- а) грибы;
- б) зеленые бактерии;
- в) цианобактерии;
- г) растения.

Автотрофы – организмы, использующие в качестве источника углерода ...

- а) CH_4 ;
- б) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_n$;
- в) C_2H_2 ; г
- г) CO_2 .

Организмы, которые могут синтезировать из неорганических компонентов органические вещества и питаться готовыми органическими соединениями, называются ...

- а) сапротрофами;
- б) осмотрофами;
- в) миксотрофами;
- г) гетеротрофам.

При фотосинтезе образуются ...

- а) вода и углеводы;
- б) углекислый газ и хлорофилл;
- в) кислород и углеводы;
- г) кислород и аминокислоты.

Организмы, которые **не** являются продуцентами, – это ...

- а) фотоавтотрофы;
- б) цианобактерии;
- в) хемоавтотрофы;
- г) детритофаги.

Синэкология изучает ...

- а) экологию видов;
- б) глобальные процессы на Земле;
- в) экологию микроорганизмов;
- г) экологию сообществ.

Как называются компоненты неживой природы, которые воздействуют на организмы?

- а) абиотические факторы;
- б) биотические факторы;
- в) антропогенные факторы.

Какой из перечисленных ниже факторов относится к биотическим?

- а) антропогенный;
- б) эдафический;
- в) орографический;
- г) комменсализм.

Воздействия, вызывающие морфологические и анатомические изменения организмов, называются ...

- а) ограничивающими;
- б) модификационными;
- в) сигнальными;
- г) раздражителями.

Оценочные средства для проведения итоговой аттестации

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

Балльная структура оценки

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недель, в том числе:	25
- устный ответ и выполнение практической работы	12
- участие в дискуссии	3
- реферат/презентация	5
- контрольная работа	5
1-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)	25
Текущая оценка студента в течение 10-15 недель, в том числе:	25

- устный ответ и выполнение практической работы	12
- участие в дискуссии	3
- реферат/презентация	5
- контрольная работа	5
2-я рубежная аттестация (компьютерное тестирование)	25
Итого	100

Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1-я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на занятиях

Промежуточный контроль:

За устный ответ на экзамене/зачете студент получает 0-50 баллов. Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + (P_1 + P_2 + Э/3):2$$

где $T_1 + T_2$ - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

$P_1 + P_2$ - количество баллов за 2 компьютерных тестирования студентов в семестре

$Э/3$ - количество баллов, набранных на экзамене/зачете

Пересчет полученной итоговой суммы баллов по предмету в оценку производится по шкале:

- «отлично» - 86-100 баллов;
- «хорошо» - 71-85 баллов;
- «удовлетворительно» - 56-70 баллов;
- «зачет» - 56-100 баллов.

В том случае, когда набранные в семестре баллы не позволяют студенту получить удовлетворительной оценки, он имеет право сдавать экзамен в сессию по ведомости № 2 без учета текущих баллов и получить максимально 70 баллов.

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Примеры вопросов к экзамену по дисциплине

1. Экология и ее место в системе наук.
2. Живые системы. Определение понятия «Жизнь». Геофизические условия существования жизни.
3. Уровни организации живого.
4. Экологические группы организмов.
5. Факторы среды и закономерности их действия на живые организмы.
6. Основные требования организма к среде обитания.
7. Экологический оптимум.
8. Экологическая валентность.
9. Лимитирующий фактор.
10. Закономерности адаптации организмов к среде обитания.
11. Стресс как экологический фактор
12. Воспроизведение и онтогенез организмов. Критические фазы онтогенеза.
13. Популяция. Статические и динамические характеристики популяций.
14. Экологическая ниша и правило конкурентного исключения. Основные стратегии выживания популяций в природе.

15. Биотический потенциал и механизмы поддержания численности и пространственной структуры популяций.
16. Типы биологических отношений в сообществах.
17. Трофические цепи и сети.
18. Условия устойчивости биоценозов.
19. Сукцессионные ряды (развитие биоценозов).
20. Экосистемы. Взаимодействия живого и неживого вещества в экосистемах.
21. Понятие о круговороте биогенных веществ. Трансформация энергии в экосистемах.
22. Экологические пирамиды.
23. Устойчивость экосистем (гомеостаз и признаки его нарушения). Моделирование экосистем.
24. Биосфера. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Понятие «живое вещество». Свойства и функции живого в биосфере.
25. Эволюция биосферы.
26. Ноосфера. Современные среды жизни – водная, почвенная, наземная, воздушная, их происхождение и биотическая регуляция.
27. Условия устойчивости биосферы. Биосфера и космические циклы.
28. Экология человека. Человек как биологический вид. Экотипы.
29. Гомеостатическая регуляция. Высшая нервная деятельность.
30. Онтогенез и его критические периоды. Среда обитания человека.
31. Экологические факторы и здоровье человека. Базовые потребности человека. Стресс и тренировка.
32. Генетика человека и генетический груз.
33. Основные мишени и эффекты агрессивного воздействия окружающей среды на человека. Жизнь в экстремальных условиях.
34. Агро- и урбоэкосистемы и условия существования в них.
35. Экология человечества. Демографические показатели и показатели здоровья.
36. Лимитирующие факторы в развитии человечества. Качество жизни и экологическая безопасность.
37. Глобальные экологические проблемы и модели развития человечества.
38. Экологический кризис. Понятие о кризисах и катастрофах.
39. Экологическое равновесие. Экологическая емкость территорий и устойчивость экосистем.
40. Биосфера как экологическая среда жизни и хозяйственной деятельности человека. Социально-экономические функции природных систем и их оценка.
41. Преднамеренные и непреднамеренные воздействия человека на природу. Виды воздействий. Техногенные нагрузки на природу и их оценка.
42. Экологический вред.
43. Изменение природных систем под воздействием человека.
44. Последствия антропогенных изменений природы. Эколого-географические принципы рационального природопользования (охрана природы в процессе ее использования, соразмерность изъятия ресурсов природно-ресурсному потенциалу). Понятие о регламентации природопользования.
45. Виды антропогенных воздействий на экосистемы и методы их оценки.
46. Системы экологического мониторинга. Биомониторинг.
47. Экологическая экспертиза территорий и проектов. Методы ОВОС.
48. Основные типы природных ресурсов, их современное состояние и принципы охраны и рационального использования.

49. Энергетика биосферы и природный лимит хозяйственной деятельности человечества.
50. Биотехнология и современные методы охраны природы.
51. Концепция экоразвития («устойчивого» развития). Принципы экономики, не разрушающей природу.
52. Международное сотрудничества и основные соглашения в области охраны природы.
53. Состояние природной среды и здоровье населения в России. Российское законодательство в области охраны природы.

Критерии формирования оценок на экзамене

Характеристика ответа	Баллы
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30

Дан не полный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	«Минимальный уровень» (56-70 баллов)	«Средний уровень» (71-85 баллов)	«Высокий уровень» (86-100 баллов)
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения, и навыки не сформированы.	Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности и устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе,	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного

<p>при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. 	<p>недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. 	<p>объема программного материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - твердые знания теоретического материала. - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. <p>Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах</p>	<p>материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
<p>Оценка «неудовлетворительно» / «незачтено»</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «хорошо» / «зачтено»</p>	<p>Оценка «отлично» / «зачтено»</p>

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 223 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9933-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/398170>

2. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 319 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00808-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/399238>

б) дополнительная литература

3. Третьякова, Н. А. Основы экологии : учебное пособие для вузов / Н. А. Третьякова ; под научной редакцией М. Г. Шишова. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 111 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05974-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/410802>

4. Шилов, И. А. Экология : учебник для академического бакалавриата / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 511 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3920-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/405333>

5. Экология : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.] ; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-01759-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/402312>

в) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (требуется регистрация в библиотеке СОГУ).

1. Электронная библиотека: библиотека диссертаций : сайт / Российская государственная библиотека. — Москва : РГБ, 2003 — . URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru> . — Режим доступа: для зарегистрир. читателей РГБ. — Текст: электронный.

2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: электронная библиотека: сайт. — Москва, 2001 - . - URL: <https://biblioclub.ru> . — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

3. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. — Москва, 2000 — . — URL: <https://elibrary.ru> . — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

4. Универсальная баз данных East View: сайт. — Миннеаполис, 1989 - . - URL: <https://dlib.eastview.com>. — Режим доступа: для авториз.. пользователей. — Текст: электронный. Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov.

5. Электронная библиотека: сайт / Библиотека СОГУ им .К.Л. Хетагурова. — Владикавказ: Библиотека СОГУ им .К.Л. Хетагурова, 2020 - . - URL: <http://library.nosu.ru/> (. — Режим доступа: для авториз.. пользователей. — Текст: электронный.

6. ЭБС «Консультант студента»: студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом: сайт. — Москва, - . - URL: <http://www.studentlibrary.ru>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

7. Образовательная платформа Юрайт: образовательный ресурс, электронная библиотека и интернет-магазин: сайт. — Москва, - . - URL: www.biblio-online.ru (<https://urait.ru>). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

8. Springer Nature : электронная база данных: сайт / Международное издательство Springer. – Швейцария, Академическая издательская компания Springer Customer Service Center GmbH, 2003 – . URL: <https://www.springer.com/gp/> . – Текст: электронный.
9. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» : сайт. – Москва, 1992 – . URL: <http://www.consultant.ru> . – Текст: электронный.

10. Материально-техническое оснащение дисциплины

Проведение лекционных занятий по дисциплине осуществляется в кабинете № 512 (учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, УК № 7, PCO – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44 – 46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки; программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDU Viewer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Kaspersky free (свободное ПО).

Проведение лабораторных занятий осуществляется в кабинете № 607В (Лаборатория зоологии и экологической морфологии животных, PCO – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, интерактивное мультимедийное оборудование (доска FOX IB82, проектор Aser U5200 настенный кронштейн FOX ST1200), рабочая станция в комплекте: процессор: AMD X3 455/ ASRock N68-S3/2048Mb/500Gb, компьютер для офиса в комплекте (монитор (AOC 23,6 i2476Vwm<Black>)//системный блок (FOX MIMO 9606-BU)AMD A8 X4 5500.MSI A78M-E35,4Gb DDR3 1600,1Tb, DVD+/-RW,450/ клавиатура (KB-528 FOXу/мышь (MS-1008:OXу/сетевой фильтр (Виро 600SH-3-9FT)// патч корд (Patchcord литой 5E Copper 3m)//Розетка TWT, удлинитель 4x3 с/з Della; лазерный принтер Phaser 3140. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDUViewer, Mozill Firefox, GoogleChrome, Kaspersky Free, демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация). Лабораторное оборудование: микроскоп «Микромед 1Вар.2-25», микроскоп «Биолам», бинокляр «БМ-51-2», микроскоп стереоскопический панкратический МСП-1 вар.2, микроскоп биологический биноклярный Микромед 1 вар. 2-20; микроскоп биологический биноклярный Микромед 3 вар. 2-20 (с входом для камеры), цифровая камера (видеоокуляр для микроскопа) ToprCam 9.0MP, биноклярная лупа, холодильник «Индезит», эхолот deereг pro+. Фотоаппарат Canon EOS 600D. Муляжи животных, влажные препараты, видеоматериалы, дополнительное и вспомогательное оборудование.

Проведение практических занятий осуществляется в кабинете № 607В (Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся, PCO – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол, стул, столы обучающихся, стулья, кафедра, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), ноутбук, колонки, интерактивное мультимедийное оборудование (доска FOX IB82, проектор Aser U5200 настенный кронштейн FOX ST1200), рабочая станция в комплекте: процессор: AMD X3 455/ ASRock N68-S3/2048Mb/500Gb, компьютер для офиса в комплекте (монитор (AOC 23,6 i2476Vwm<Black>)//системный блок (FOX MIMO 9606-BU)AMD A8 X4 5500.MSI A78M-E35,4Gb DDR3 1600,1Tb, DVD+/-RW,450/ клавиатура (KB-528 FOXу/мышь (MS-1008:OXу/сетевой фильтр (Виро 600SH-3-9FT)// патч корд (Patchcord литой 5E Copper 3m)//Розетка TWT, удлинитель 4x3 с/з Della; лазерный принтер Phaser 3140. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office Standard 2016, 7-zip, WinRAR, Adobe Acrobat Reader, STDUViewer, Mozill Firefox, GoogleChrome, Kaspersky Free, демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация). Лабораторное оборудование:

микроскоп «Микромед 1Вар.2-25», микроскоп «Биолам», бинокляр «БМ-51-2», микроскоп стереоскопический панкратический МСП-1 вар.2, микроскоп биологический биноклярный Микромед 1 вар. 2-20; микроскоп биологический биноклярный Микромед 3 вар. 2-20 (с входом для камеры), цифровая камера (видеоокуляр для микроскопа) TopCam 9.0MP, биноклярная лупа, холодильник «Индезит», эхолот deere pro+. Фотоаппарат Canon EOS 600D. Муляжи животных, влажные препараты, видеоматериалы, дополнительное и вспомогательное оборудование.

Проведение тестирования студентов по дисциплине осуществляется в аудитории № 614 (Лаборатории: компьютерные классы, УК № 7, PCO – Алания, г. Владикавказ, ул. Ватутина, д. 44-46), оснащенного оборудованием: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска, оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78*(1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503), программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; MicrosoftOfficeStandard 2016; 7-zip; WinRAR; AdobeAcrobatReader; STDUViewer; MozillaFirefox; GoogleChrome; Kasperskyfree(свободное ПО); Консультант плюс; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется в библиотеке, в том числе читальный зал (PCO — Алания, г. Владикавказ, Церетели/Ватутина, д. 16/19, Учебный корпус №6 (УК № 6)): столы, стулья; ПК обучающихся, с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free (Свободное ПО).

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru>

ЭБС "Университетская библиотека ONLINE" <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентации) www.biblio-online.ru (<https://urait.ru>)

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от

		04.2016 г
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
12	Система тестирования Sunray WEB Class	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Security	№ 17Е0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г., продлена до 2021 г.
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат», продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от 11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.

11. Лист обновления/актуализации

1. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры зоологии и биоэкологии от «27» июня 2018 г., протокол № 15;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «29» июня 2018 г., протокол № 11/17-18.

2. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры зоологии и биоэкологии от «28» июня 2019 г., протокол № 16;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «01» июля 2019 г., протокол № 12/18-19.

3. Программа актуализирована.

Внесенные изменения рассмотрены и утверждены на заседании кафедры зоологии и биоэкологии от «26» июня 2020 г., протокол № 16;

одобрены на заседании совета факультета химии, биологии и биотехнологии от «30» июня 2020 г., протокол № 10/19-20.