

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)
Биолого-химический факультет
Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности
«22» июня 2021 г.

Начальник управления

/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель

/ О.А. Шестакова /

Рабочая программа дисциплины

Основы экологии

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биоэкология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
биолого-химического факультета

Протокол от «17» июня 2021 г. № 7

Председатель УМКом

/ И. Ю. Лялина /

Рекомендовано кафедрой общей биологии и
биоэкологии

Протокол от «10» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой

/ М.И. Гордеев /

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Гордеев Михаил Иванович, д.б.н., профессор кафедры общей биологии и биоэкологии;
Трошкова Инга Юрьевна, к.б.н., доцент кафедры общей биологии и биоэкологии;
Никифорова Елена Владимировна, старший преподаватель кафедры общей биологии и биоэкологии;

Рабочая программа дисциплины «Основы экологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 920 от 7 августа 2020 г.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной (модулем).

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

Содержание

1.	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2.	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3.	ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	6
5.	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
6.	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
7.	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	25
8.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВА-ТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
9.	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Основы экологии»: формирование систематизированных знаний по актуальным вопросам современной экологии. Комплекс этих знаний включает: предмет и методы экологии, особенности различных сред обитания и адаптации к ним живых организмов, типы стратегии жизни организмов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов и концепций экологии;
- изучение признаков и свойств живых систем;
- изучение основных понятий аутэкологии, классификации экологических факторов;
- формирование представлений о средообразующих функциях живого вещества;
- освоение методов выполнения экологических экспериментов с использованием современной аппаратуры и оборудования.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-2 - Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов

ДПК-5 - Способен реализовать преподавание по дополнительным программам в соответствии с полученной квалификацией, а также организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной (модулем).

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения предметов на предыдущем уровне образования на предметах: «Биология», «Химия». Дисциплина «Основы экологии» является основой для прохождения «Учебной практики по экологии» и изучения дисциплин: «Охрана природы и природопользование», «Региональная экология», «Экология и рациональное природопользование», «Экология популяций и сообществ», «Экология Московского региона», «Экологический мониторинг», «Экологический аудит».

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	48,2

Лекции	16 ¹
Лабораторные работы	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	16
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 4 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Лабораторные занятия
1.	2.	3.
Тема 1. Предмет, методы и задачи экологии. Экология и ее место в системе наук. Краткая история экологии. Подразделения экологии. Живые системы. Основные свойства и функции живых систем. Иерархия уровней организации живого. Клетки и организмы как трансформаторы энергии.	2	4
Тема 2. Основные понятия аутоэкологии. Факторы среды. Классификация факторов среды. Условия и ресурсы. Солнечное излучение, вода, диоксид углерода, элементы питания, кислород, пространство. Организмы как пищевые ресурсы. Факторы-условия: температура, относительная влажность воздуха, pH воды и почвы, соленость воды, течение, загрязняющие вещества.	2	4
Тема 3. Водная и наземно-воздушная среды жизни. Водная оболочка Земли — гидросфера. Особенности водной среды. Воздух как среда жизни. Газовый состав атмосферы Земли.	2	4
Тема 4. Почвенная среда, организмы как среда жизни. Состав почвы, живая часть почвы. Виды почв. Живые организмы как среда обитания. Паразитизм. Адаптации паразитов.	2	4
Тема 5. Адаптации к абиотическим факторам. Определение понятия адаптации. Примеры адаптаций. Влияние температуры: эктотермные и эндотермные организмы, ксерофиты. Влияние влажности и осадков. Адаптации животных к дефициту кислорода. Влияние света: биоритмы, фотопериодизм у растений и животных.	2	4

¹ Реализуется с применением дистанционных образовательных технологий

Тема 6. Особенности влияния биотических факторов. Мутуализм, симбиоз, комменсализм, паразитизм и сверхпаразитизм, хищничество, конкуренция.	2	4
Тема 7. Экологические ниши. Биологические ритмы. Жизненные формы организмов. Понятие об экологической нише. Фундаментальная и реализованная ниша. Жизненные формы и их классификация. Морфоэкологические типы. Экологический викариат.	2	4
Тема 8. Типы стратегии жизни (типы поведения) организмов. r-отбор и K-отбор. Система типов стратегий Раменского-Грайма. Первичные типы стратегий. Вторичные типы стратегий. Пластичность стратегий. Особенности стратегий культурных растений и животных. Биологическое разнообразие и его охрана. Основные глобальные экологические проблемы современности.	2	4
Итого	16	32

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
1. Предмет, методы и задачи экологии	Формирование экологических знаний. Развитие экологической науки. Труды Ч.Дарвина в развитии экологических идей. Возникновение и развитие теоретической экологии. Структура, предмет и объекты экологии. Количественная экология. Основные экологические проблемы современности.	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад, презентация, реферат.
2. Основные понятия аутэкологии	Основные принципы аутэкологии. Принцип экологического оптимума. Принцип индивидуальности экологии видов. Экологические группы организмов. Концепция континуума. Принцип лимитирующих факторов.	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад, презентация, реферат.

3. Водная и наземно-воздушная среды жизни.	Фотопериодическая реакция и ее зависимость от температуры, влажности среды, пищевого режима. Влияние ветра на расселение организмов. Реакции организмов на изменение атмосферного давления и облачности. Комплексное влияние климата и экологическое значение климатических периодов. Микроклимат. Фитоклимат. Водный обмен сосредой. Абиотические и биотические факторы водной среды.	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад, презентация, реферат.
4. Почвенная среда, организмы как среда жизни.	Приуроченность видов к характеру почв различных географических зон. Влияние на организмы структуры, химизма, водного и воздушного режимов почв и рельефа местности. Адаптивные особенности строения и поведения почвенных организмов. Приспособления к жизни в почве. Облигатный и факультативный паразитизм. Экто- и эндопаразиты. Паразиты второго, третьего порядка, сверхпаразиты.	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад, презентация, реферат.

5. Адаптации к абиотическим факторам	Адаптации к климатическим факторам (солнечная радиация, свет и световой режим, температура, влажность, атмосферные осадки, ветер, атмосферное давление). Адаптации к эдафическим факторам (механическая структура и химический состав почвы, влагоемкость, водный, воздушный и тепловой режим почвы, кислотность, влажность, газовый состав, уровень грунтовых вод). Адаптации к орографическим факторам (рельеф, экспозиция склона, крутизна склона, перепад высот, высота над уровнем моря). Адаптации к гидрографическим факторам (прозрачность воды, текучесть, проточность, температура, кислотность, газовый состав, содержание минеральных и органических веществ).	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад, презентация, реферат.
6. Особенности влияния биотических факторов.	Симбиоз (мутуализм) — обоюдно полезное сожительство разных видов животных. Примеры симбиотических отношений. Примеры синтрофии. Форезия. Комменсализм («нахлебничество»). Каннибализм у животных. Конкурентные отношения. Кооперация особей одного вида у общественных насекомых. Мимикрия. Пугающая окраска. Угрожающая поза. Хищничество.	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад, презентация, реферат.

7. Экологические ниши. Биологические ритмы. Жизненные формы организмов	Понятие экологической ниши. Правило зональной смены стадий. Понятие жизненной формы. Группы жизненных форм насекомых. Жизненные формы гидробионтов. Морфо-экологические типы. Примеры экологического биотариата. Эндемичные и эндемичные ритмы. Сезонные, суточные и полусуточные ритмы.	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад, презентация, реферат.
8. Типы стратегии жизни (типы поведения) организмов	Основные признаки и К-отбора. Система Раменского-Грайма. «Треугольник Грайма». Первичные типы стратегий: тип S, тип C, тип R. Свойства пластичности стратегии. Демонстрация. Биологическое разнообразие как основа стабильности биосферы.	2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад, презентация, реферат.
Итого		16			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ДПК-2 - Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ДПК-5 Способен реализовать преподавание по дополнительным программам в соответствии с полученной квалификацией, а также организовывать научно-исследовательскую	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

деятельность обучающихся	
--------------------------	--

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-2	пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа.	<i>знать:</i> - основные положения мониторинга окружающей среды; <i>уметь:</i> - участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды; - выбирать места проведения исследований; - делать замеры в местах проведения исследований.	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного опроса, лабораторных работ, конспекта, доклада. Зачет.	41-60 баллов
	продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - методы мониторинга окружающей среды; <i>уметь:</i> - использовать методы экологического мониторинга для лабораторных исследований, замеров, анализов отобранных природных образцов <i>владеть:</i> - навыками проведения лабораторных исследований; - навыками анализа отобранных природных образцов.	Презентация. Тест. Реферат. Зачет.	61-100 баллов
ДПК-5	пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - основы методики преподавания экологии по дополнительным программам. <i>уметь:</i> - демонстрировать профильные знания (биологические, химические и экологические) для реализации	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного опроса, лабораторных работ, конспекта, доклада. зачет	41-60 баллов

			дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности;		
	продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>знать:</i> - основы организации научно-исследовательской деятельности обучающихся; <i>уметь:</i> - организовать образовательную деятельность, соответствующую дополнительной общеобразовательной программе; <i>владеть:</i> - навыками организации научно-исследовательской деятельности и мотивации обучающихся к ней.	Презентация. Тест. Реферат. Зачет.	61-100 баллов

Подтверждением сформированности у студентов оцениваемых компетенций является промежуточная аттестация.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на увеличение объема знаний в области актуальных проблем экологии и реализацию возможностей использования знаний на практике.

Так же дополнительными информационными источниками является посещение лекций и экскурсий:

Палеонтологический музей – основные пути эволюции, экология и эволюция видов.

Зоологический музей МГУ – различные группы беспозвоночных и позвоночных животных.

Государственный Дарвиновский музей – многообразие жизни на Земле, географическое распространение животных, эволюционные процессы в популяциях.

Ботанический сад МГУ – многообразие растительного мира и приспособление растений к условиям окружающей среды.

Океанариум – представители флоры и фауны со всего Земного шара - рыбы, коралловые рифы, животные, птицы, земноводные, рептилии и пресмыкающиеся.

Посещение музеев позволяет закрепить знания и повысить уровень усвоения материала студентами.

Для проверки знаний и подведения итогов самостоятельной работы предлагаем выполнить следующие задания:

1. Назовите известные Вам адаптационные приспособления живых организмов следующих экологических групп гидробионтов, приведите примеры таких организмов.

Экологические группы	Адаптации	Организмы
Нектон		
Планктон		
Бентос		

2. Ниже перечислены некоторые известные Вам растения и животные. Выпишите их название в две колонки в соответствии с экологической ролью этих организмов в природе.

Роль в природе	Растения	Животные
Хищники		
Комменсалы		
Паразиты		

Пантера, аскарида, акула, заразиха, рыба-прилипала, удав, клоп постельный, клещ, повилка, божья коровка, пауки, свиной цепень, рослянка, орхидея, баклан, актиния, омела, гiena, лишайник-эпифит, трипаносома, сокол, лягушка, актиния, крокодил, стрекоза, минога.

3. Сформулируйте темы возможных аутоэкологических, демэкологических и синэкологических исследований.
4. Приведите примеры сред обитания и местообитаний для наземно-воздушной среды жизни.
5. Приведите три примера адаптаций у растений. Приспособлениями к каким факторам они являются?
6. Приведите три примера адаптаций у животных. Приспособлениями к каким факторам они являются?
7. Охарактеризуйте четыре основные среды жизни организмов. Оценивая степень выраженности показателя среды, используйте следующие градации уровня выраженности показателей:
0 – отсутствует;
+ – низкий уровень;
++ – средний уровень;
+++ – высокий уровень.

Показатель	Среда			
	Водная	Наземно-воздушная	Почвенная	Организменная
Плотность				
Светопроницаемость, освещенность				
Теплопроводность				
Проводимость звука				
Обеспеченность кислородом				

Изменчивость условий среды				
----------------------------	--	--	--	--

Охарактеризуйте требования среды жизни к строению и жизнедеятельности организмов:

Требования к организмам	Среда			
	Водная	Наземно-воздушная	Почвенная	Организменная
Форма, размеры, покровы тела				
Органы и способы передвижения				
Развитие органов чувств				
Защита от неблагоприятных факторов				

8. В таблице представлена классификация экологических факторов. Приведите примеры факторов среды, окружающей любой вид организма (муравья в городском парке и т. д.). При этом антропогенные факторы можно так же, как и природные, классифицировать на абиотические и биотические.

Экологические факторы			Примеры
Природные	Абиотические	Климатические	
		Эдафические (почвенные) (физико-химические свойства почвы)	
		Гидрологические (физико-химические свойства воды)	
		Топографические (особенности рельефа местности)	
	Биотические	Зоогенные	
		Фитогенные	
		Микробогенные	
Антропогенные	Абиотические	Физические	
		Химические	
	Биотические		

Какие из приведенных Вами факторов можно назвать факторами-условиями, а какие – факторами-ресурсами?

9. Выберите из списка те места обитания, в которых животные не имеют суточных ритмов (при условии, что они обитают только в пределах одной конкретной среды): озеро, река, воды пещер, поверхность почвы, дно океана на глубине 6000 м, горы, кишечник человека, лес, воздух, грунт на глубине 1,5 м, дно реки на глубине 10 м, кора живого

дерева, почва на глубине 10 см.

- Предложите схему опыта, доказывающего эндогенный или экзогенный механизм возникновения биологического ритма. Особое внимание при описании процесса обратите на роль значимого для организма экологического фактора среды.

Примерные лабораторные занятия

Изучение температурных предпочтений плодовой мушки (*Drosophilidae*)

Содержание занятия	Оборудование
- Изучение протокола работы с дрозофилами. - Сбор лабораторной установки и помещение в неё мушек - Наблюдение за поведением мух каждого вида - Фиксация результатов - Построение кривых распределения термических предпочтений мух каждого вида - Обсуждение результатов и оформление лабораторной работы	- Живые культуры <i>Drosophilidae</i> двух видов; - Длинный стеклянный цилиндр (более 40 см) - Паровая баня и хладоэлементы - Оборудование для работы с культурами мух (морилка, чашка Петри, кисточка и др.)

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- Что такое зона оптимума? Пессимума?
- Какие организмы называются стенобионтными?
- Какие организмы называются эврибионтными?
- Дайте определение термину «лимитирующий фактор».
- Сформулируйте закон минимума.
- Сколько видов может одновременно занимать одну экологическую нишу? Почему?
- Какие методы снижения межвидовой конкуренции Вам известны?
- Что такое нормальное распределение?
- Что такое «популяция»?
- С чем могут быть связаны климатические предпочтения мух?

Изучение световых и теневых листьев сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris*)

Содержание занятия	Оборудование
- Рассмотреть побеги и листья с разных формаций. - Выявить морфологические особенности листьев каждого типа и занести их в таблицу - С помощью лакового покрытия сделать слепки верхней и нижней поверхностей листа каждого типа. - Подсчитать количество устьиц в поле зрения микроскопа, для каждого слепка. Оценить их размер и найти площадь транспортирующей поверхности. Данные занести в таблицу. - Сделать поперечные срезы листьев каждого типа и выявить основные анатомические различия. Зарисовать.	- Световые и теневые побеги сирени обыкновенной - Микроскопы - Лаковое покрытие - Предметные и покровные стёкла, пинцет, препаровальные иглы, пипетка с водой

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

1. Кто такие гелиофиты? Сциофиты? Приведите примеры.
2. Какие основные приспособления гелиофитов Вы знаете?
3. Какие основные приспособления сциофитов Вы знаете?
4. Чем отличаются теневые и световые листья растений?
5. Какие ещё экологические группы растений по отношению к свету Вам известны?
6. Какие местообитания характерны для гелиофитов?
7. Какие местообитания характерны для сциофитов?
8. Почему в пределах одного организма адаптации к свету и тени отличаются от адаптаций классических гелиофитов и сциофитов?
9. Как объём транспирации коррелирует с режимом освещения?
10. Какие анатомические особенности растений в связи с режимом освещения Вам известны?

Изучение экологических групп растений по отношению к водному режиму

Содержание занятия	Оборудование
1. Рассмотреть побеги и листья растений разных экологических групп. 2. Выявить морфологические особенности растений каждого типа и занести их в таблицу. 3. Сделать поперечные срезы листьев каждого типа и выявить основные анатомические различия. Описать и зарисовать.	- Живые растения разных экологических групп (суккуленты, эвксерофиты, гигрофиты и др.) - Микроскопы - Предметные и покровные стёкла, пинцет, препаровальные иглы, пипетка с водой

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

1. Какие экологические группы растений по отношению к водному режиму Вы знаете?
2. Какие типы суккулентов Вам известны?
3. Какие анатомические особенности суккулентов разного типа Вам известны?
4. Какие морфологические особенности суккулентов разного типа Вам известны?
5. Какие типы водных растений существуют?
6. С какими ещё абиогенными параметрами согласуются адаптации растений к водному режиму?
7. Какие ещё типы адаптаций, кроме морфологических и анатомических Вам известны?
8. Какие адаптации животных к засушливому образу жизни Вы знаете?
9. Какие адаптации животных к водному образу жизни Вы знаете?
10. Кто такие гигрофиты? Приведите примеры.

Примеры тестовых заданий

Вариант №1

Выберите один правильный ответ из предложенных.

1. На какие две сферы можно разделить всю экологию:
А) общую и прикладную;
Б) региональную и местную;

- В) локальную и глобальную;
Г) численную и картографическую.
2. Рост популяций растений на суше чаще всего ограничен:
А) воздействием животных-фитофагов;
Б) внутривидовой конкуренцией за свет;
В) недостаточным количеством биогенных элементов (углерода, азота, фосфора);
Г) недостатком влаги.
3. В океанах нижняя граница жизни достигает глубины:
А) 5 км; Б) 8 км; В) 11 км; Г) 2 км.
4. Какой процент солнечной энергии используется растениями в процессе фотосинтеза: А) 15%; Б) 10%; В) 1%; Г) 25%.
5. Перенос животными семян, спор, пыльцы растений является примером межвидовых связей: А) трофических; Б) форических; В) топических; Г) фабрических.
6. Известный нам на сегодняшний день мир живых существ более чем на 70% состоит:
А) из животных; Б) из растений; В) из грибов; Г) из микроскопических организмов.
7. Влияние на живые организмы других живых существ — это:
А) биотические факторы; Б) абиотические факторы; В) геотермальные факторы; Г) периодические факторы.
8. Впервые ввел в науку термин «экология»:
А) Б.Коммонер; Б) Ю.Одум; В) Э.Геккель; Г) П.Фарб.
9. Экологический фактор, значение которого выходит за пределы выносливости вида, называется: А) второстепенным; Б) оптимальным; В) лимитирующим; Г) необходимым.
10. Организмы, которые не выносят резкого изменения температуры:
А) термофильные; Б) эвритермные; В) термофобные; Г) stenотермные.
11. Виды, преобладающие по численности, являются:
А) эдификаторами; Б) доминантами; В) индикаторами; Г) модификаторами.
12. «Лишайник» - тип взаимоотношений гриба и водоросли:
А) нейтрализм; Б) паразитизм; В) симбиоз; Г) хищник-жертва.
13. Не могут встречаться в одном сообществе следующие пары растений:
А) черника - седмичник европейский;
Б) подорожник средний – лютик едкий;
В) кукушкин лен – жгучая крапива;
Г) мятлик луговой – ежа сборная.
14. К-виды:
А) более плодовиты и в той или иной форме заботятся о потомстве;
Б) менее плодовиты, но заботятся о потомстве;
В) более плодовиты и не заботятся о потомстве;
Г) менее плодовиты и не заботятся о потомстве.
15. Самые крупные и тяжелые животные обитают:
А) в водной среде;
Б) в наземно-воздушной среде;
В) в почвенной среде;
Г) в биотической среде.

Вариант №2

Выберите один правильный ответ из предложенных.

1. С адаптациями животных к температуре связано следующее правило (закон):
А) правило Копа; Б) правило Аллена; В) закон Ремане; Г) правило Гаузе.
2. Дословный перевод термина «экология» означает:
А) учение о Земле; Б) наука о доме; В) наука о почве; Г) учение о биосфере.
3. Аутэкология изучает:
А) экологию сообществ; Б) экологию ландшафтов; В) экологию популяций; Г) эко-

логию особей.

4. К автотрофным организмам относятся:
А) Грибы; Б) насекомые; В) птицы; Г) цианобактерии (сине-зеленые водоросли).
5. Для лягушки озерной лимитирующим фактором в тундре выступает:
А) влага; Б) температура; В) ветер; Г) хищники.
6. Углерод в биосфере Земли представлен чаще всего: А) CO; Б) CO₂; В) C₆H₁₂O₆; Г) (C₆H₁₀O₅)_n.
7. Какой из перечисленных ниже экологических факторов *не* относится к абиотическим?
А) опыление растений насекомыми; Б) рельеф местности; В) содержание кислорода в воде; Г) погодные условия.
8. Отдельное свойство или элемент среды, оказывающее на организмы прямое или косвенное воздействие:
А) экологический фактор; Б) адаптация; В) среда обитания; Г) экологическая ниша.
9. Термин «экология» был введен:
А) в 1958 г. Б) в 1866 г.; В) в 1980 г.; Г) в 1858 г.
10. Организмы, свободно парящие в толще воды, называются:
А) гидробионтами; Б) планктоном; В) гигрофитами; Г) мезофитами.
11. Организмы, способные жить в узком диапазоне температур:
А) пойкилотермные; Б) гомойотермные; В) stenothermные; Г) heterothermные.
12. «Рыба-прилипала и акула» - тип взаимоотношений:
А) паразитизм; Б) хищничество; В) конкуренция; Г) комменсализм.
13. В еловых лесах в травяном покрове господствует:
А) майник двулистный; Б) молодило; В) кислица обыкновенная; Г) вереск.
14. R-стратегия характеризуется:
А) медленным ростом особей и поздним наступлением половозрелости;
Б) большой продолжительностью жизни;
В) отсутствием заботы о потомстве;
Г) небольшим количеством производимых потомков.
15. Самые быстродвигающиеся животные живут:
А) в водной среде;
Б) в наземно-воздушной среде;
В) в почвенной среде;
Г) в биотической среде.

Примерные темы докладов, презентаций и рефератов

1. Основные признаки живых организмов.
2. Примеры адаптаций у растений и животных.
3. Требования сред жизни к строению и жизнедеятельности организмов.
4. Явление криптобиоза.
5. Линька членистоногих и ее биологическое (экологическое) значение.
6. Жизненные формы пелагиали и бентоса.
7. Адаптации, позволившие паукообразным и трахейнодышащим (многоножкам и насекомым) наиболее успешно освоить наземный образ жизни.
8. Эктопаразиты позвоночных и беспозвоночных животных.
9. Фильтрация как способ питания водных организмов.
10. Явление цикломорфоза и его экологическое значение.
11. Физиологические ритмы – «биологические часы».
12. Адаптивные особенности хищников и паразитов.
13. Адаптации к наземному образу жизни.
14. Адаптации к водной среде жизни.
15. Адаптации к жизни к почве.
16. Экоморфотипы Diplopoda.

17. Жизненный цикл, его стадии и экологическое значение у разных организмов.
18. Взаимозависимость жизни насекомых и растений.
19. Паразитизм среди насекомых.
20. Паразитоидный тип взаимоотношений.
21. Колониальная организация животных.
22. Общественные объединения насекомых.
23. Симбиотические связи организмов.
24. Явление аменсализма, примеры.
25. Жизненные формы жужелиц.
26. Растения как компоненты биосферы.
27. Концепция лимитирования в экологии.
28. Реакции растений на стресс.
29. Факторы местообитания.
30. Климат и микроклимат, его значение для жизнедеятельности организмов.
31. Экологические индикаторы.
32. Классификация почв.
33. Экспериментальная и теоретическая экология растений, ее цели и задачи.
34. Цели и задачи экологии животных.
35. Сигнал красного света в растительных сообществах.
36. Морозоустойчивость и толерантность к отрицательным температурам у растений.
37. Устойчивость к перегреву у высших растений.
38. Экология пожаров.
39. Механические воздействия на растения.
40. Реакции растений и животных на дефицит воды.

Контрольные вопросы к зачету по дисциплине

1. Определение и история экологии.
2. Уровни организации биологических систем, признаки и свойства живой материи.
3. Основные направления в современной экологии: аутэкология, демэкология, синэкология.
4. Разделы современной экологии, их цели и задачи: прикладная экология, экология человека, охрана природы.
5. Практическая значимость экологических исследований.
6. Задачи и методы экологии.
7. Понятие адаптации, классификация адаптаций, акклимации.
8. Понятие окружающей среды, классификация экологических факторов.
9. Фотопериодизм, типы фотопериодической реакции.
10. Правило оптимума, экологическая валентность; эврибионтные и стенобионтные организмы.
11. Правило лимитирующих факторов; закон минимума Либиха; закон толерантности Шелфорда.
12. Принципы экологической классификации организмов; синантропные организмы.
13. Свойства водной среды, лимитирующие факторы и адаптации организмов к водной среде.
14. Жизненные формы водных растений и животных.
15. Адаптации к гидрографическим факторам.
16. Особенности наземно-воздушной среды, лимитирующие факторы и адаптации организмов.
17. Адаптации к климатическим факторам (правила Бергмана и Аллена).
18. Влияние современных климатических изменений на живые организмы.
19. Особенности почвы как среды обитания, лимитирующие факторы. экологические группы почвенных организмов.

20. Адаптации к эдафическим факторам.
21. Паразитизм, адаптации к паразитическому образу жизни.
22. Экто- и эндопаразиты.
23. Биологические ритмы: сезонные, суточные и полусуточные ритмы; циркадианные и циркаритмы.
24. Жизненные формы как примеры экологической классификации растительного и животного мира.
25. Жизненные формы растений по К. Раункиеру.
26. Жизненные формы животных.
27. Основные типы биотических взаимоотношений: конкуренция, хищничество и симбиоз.
28. Гомотипические реакции.
29. Примеры комменсализма.
30. Метод фазового портрета для различных вариантов биотических взаимоотношений.
31. Конкуренция, ее формы; правило Гаузе. Принцип конкурентного исключения.
32. Понятие экологической ниши.
33. Экологическая диверсификация.
34. Возможные варианты взаимодействия экологических ниш.
35. Основные признаки r- и K-отбора.
36. Предполагаемые причины возникновения r- и K-отбора.
37. Система типов стратегий Раменского-Грайма.
38. Биоразнообразие как основа стабильности биосферы.
39. Значение сохранения биоразнообразия.
40. Основные глобальные экологические проблемы современности.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на увеличение объема знаний в области актуальных проблем экологии и реализацию возможностей использования знаний на практике.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение литературы в соответствии с прилагаемым списком, углубленный анализ прослушанных лекций, оформление практических работ, контроль знаний с использованием проблемных тематических задач.

Для качественной подготовки к семинарским занятиям на первой лекции студенты получают контрольные вопросы, содержание тем семинаров. Студенты, отсутствовавшие на занятии, пишут контрольную работу на тему пропущенного занятия, предварительно согласовав ее с преподавателем.

Предполагается написание реферативных работ для более углубленного изучения какого-либо раздела. Объем реферата не менее 10 страниц печатного текста. Наиболее интересные рефераты обсуждаются на семинарских занятиях. Завершение работы над рефератом заканчивается за неделю до наступления зачетно-экзаменационной сессии.

Также дополнительными информационными источниками является посещение лекций и экскурсий:

Палеонтологический музей – основные пути эволюции, экология и эволюция видов. Государственный Дарвиновский музей.

Посещение музеев позволяет закрепить знания и повысить уровень усвоения материала студентами.

ФГБУ Национальный парк «Лосиный остров»: экскурсии по экологической тропе

национального парка (различные типы леса, функциональное зонирование рекреационной зоны, размещение познавательной информации о национальном парке).

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено» / «не зачтено» (итоговая форма контроля – зачёт), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутом. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных занятий, активность студента на лабораторных занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 10 баллов,
- опрос и собеседование – 20 баллов,
- доклад – 10 баллов,
- лабораторные занятия - 20 баллов.
- реферат – 10 баллов;
- презентация – 10 баллов,
- тестирование – 10 баллов,
- зачет – 10 баллов.

Оценивание посещаемости занятий

Критерий оценивания	Баллы
Регулярное посещение занятий (лекций и лабораторных), высокая активность на занятиях, выполнение и защита всех лабораторных работ	8-10
Систематическое посещение занятий (лекций и лабораторных), участие на занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, выполнение и защита всех лабораторных работ	5-7
Нерегулярное посещение занятий (лекций и лабораторных), низкая активность на занятиях, некорректно выполненные или выполненные с ошибками лабораторные работы	3-4
Регулярные пропуски занятий (лекций и лабораторных) и отсутствие активности работы, больше половины работ не оформлены и не защищены	0-2

Максимальное количество баллов – 10

Шкала оценки тестовых работ

Критерии оценивания	Баллы
---------------------	-------

80-100% правильных ответов - «отлично»	8-10
60-80% правильных ответов - «хорошо»	6-8
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	3-5
0-20 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	0-2

Шкала оценивания лабораторного занятия

Критерии оценивания	Баллы
Обучающийся правильно определяет рассматриваемые понятия, приводя соответствующие примеры; демонстрирует глубокие знания теоретического материала. Работу выполняет полностью самостоятельно; владеет основными методами определения влияния того или иного экологического фактора на живые организмы, навыками использования методов и логических приёмов, обосновывает суждения и решения; делает аргументированные выводы, использует большое количество различных источников информации. Демонстрирует свободное владение используемым оборудованием, реактивами и материалами. Показывает освоение всех компетенций дисциплины.	17-20
Обучающийся правильно определяет рассматриваемые понятия, демонстрирует знание теоретического материала. Работу выполняет самостоятельно; оперирует базовыми экологическими понятиями и терминами, владеет общими представлениями о воздействии того или иного экологического фактора; использует различные методы познания, приводит альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, делает аргументированные выводы. Демонстрирует хорошее владение используемым оборудованием, реактивами и материалами. Показывает освоение компетенций.	13-16
Обучающийся определяет рассматриваемые понятия; демонстрирует знание теоретического материала; оперирует некоторыми экологическими понятиями. Работу выполняет с помощью преподавателя, изложение материала ясное и четкое, логически выстроенное. Демонстрирует удовлетворительное владение используемым оборудованием, реактивами и материалами, частично владеет компетенциями дисциплины.	9-12
Обучающийся представил работу, в которой допустил существенные ошибки; не использует различные методы познания, не приводит альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, не делает аргументированных выводов. Работу выполняет с помощью преподавателя. Демонстрирует частичное владение используемым оборудованием, реактивами и материалами, частичное владение компетенциями дисциплины.	5-8
Обучающийся представил часть работы, в которой допустил существенные ошибки; не использует различные методы познания, не приводит альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему. Не способен самостоятельно выполнить работу, практически не владеет используемым оборудованием, реактивами и материалами, демонстрирует частичное владение компетенциями дисциплины.	1-4
Работа не выполнена / не сдана.	0

Максимальное количество баллов – 20

Шкала оценивания опроса и собеседования

Критерии оценивания	Баллы
Свободное владение материалом	4
Достаточное усвоение материала	3
Поверхностное усвоение материала	1
Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 4 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	9-10
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	6-8
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	3-5
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-2

Максимальное количество баллов – 10

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	8-10
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	5-7

Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1-4
--	-----

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	7-10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	4-6
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	0-3

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	баллы
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	8-10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	5-7
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	3-4
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	0-2

Максимальное количество баллов – 10

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература:

1. Колесников, С.И. Общая экология : учебник для вузов. - М. : Кнорус, 2021. - 218с.

– Текст: непосредственный.

2. Кузнецов, Л. М. Основы природопользования и природообустройства : учебник для вузов / Л. М. Кузнецов, А. Ю. Шмыков . — Москва : Юрайт, 2021. — 304 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/470032>
3. Павлова, Е.И. Общая экология : учебник и практикум для вузов /Е. И. Павлова, В. К. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 190с. – Текст: непосредственный.

6.2 Дополнительная литература

1. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов . — Москва : Юрайт, 2021. — 434 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/469915>
2. Бродский, А.К. Экология : учебник для вузов. - М. : Кнорус, 2021. - 270с. – Текст: непосредственный.
- 3.Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование : учебник и практикум для вузов / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 188 с. —Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/471465>
- 4.Данилов-Данильян, В. И. Экология : учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков. — Москва : Юрайт, 2020. — 363 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/451415>
- 5.Колесников, С.И. Основы природопользования: учебник для вузов. - М. : Кнорус, 2020. - 288с. – Текст: непосредственный.
- 6.Кондратьева, И.В. Экономический механизм государственного управления природопользованием : учеб.пособие. - СПб. : Лань, 2018. - 388с. – Текст: непосредственный.
- 7.Корытный, Л. М. Основы природопользования : учебное пособие для вузов / Л. М. Корытный, Е. В. Потапова. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 377 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/470333>
8. Кузнецов, Л. М. Экология : учебник и практикум для вузов / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 280 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/468874>
- 9.Прикладная экология : учеб. пособие /Грушко М.П.[и др.]. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2018. - 268с. – Текст: непосредственный.
10. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 275 с. —Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/471327>
11. Хван, Т. А. Экология. Основы рационального природопользования : учебник для вузов . — 6-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 253 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/468517>
12. Шилов, И. А. Экология : учебник для вузов . — 7-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 539 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/468567>

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://priroda.ru> Природа России Национальный портал
<http://www.mnr.gov.ru/> Министерство природных ресурсов и экологии РФ
<http://ecoportal.ru/> ECOportal.ru Всероссийский экологический портал
<http://www.ecoinform.ru/> ЭКОинформ

<http://biodiversity.ru> Центр охраны дикой природы
<http://www.forest.ru> Forest.ru: Все о российских лесах
<http://www.sevin.ru/redbook/> Красная Книга Российской Федерации
<http://www.ecoindustry.ru/> Экология производства. Научно-практический журнал

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке и проведению практических и лабораторных работ для направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.
2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ, предусмотренных в рамках направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru

pravo.gov.ru

www.edu.ru

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория оснащенная, лабораторным оборудованием:
комплект учебной мебели, персональные компьютеры с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ, водяная баня, химические реактивы, химическая посуда.