

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
_____ Турилова Е.А.
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины
Общая экология

Направление подготовки: 19.03.01 - Биотехнология
Профиль подготовки: Биотехнология и биоинженерия
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): профессор, д.н. (профессор) Рогова Т.В. (Кафедра общей экологии, Отделение экологии), Tatiana.Rogova@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

базовые теоретические понятия аутоэкологии, демэкологии и синэкологии.

Должен уметь:

охарактеризовать экологические условия местообитания, описать структуру популяции и сообщества, оценить продуктивность экосистем, анализировать особенности природной и антропогенной динамики популяций и экосистем.

Должен владеть:

методами измерения, оценки и анализа объектов экологических исследований.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания и умения в профессиональной деятельности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.15 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 19.03.01 "Биотехнология (Биотехнология и биоинженерия)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 90 часа(ов), в том числе лекции - 44 часа(ов), практические занятия - 44 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Место экологии в системе научных знаний. Экология как теоретическая основа рационального природопользования и охраны								

природы.

3	2	0	2	0	0	0	2
---	---	---	---	---	---	---	---

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. Учение об экологических факторах. Определение, классификация. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.	3	2	0	2	0	0	0	4
3.	Тема 3. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Жизненные формы как результат приспособления организмов к действию комплекса экологических факторов.	3	2	0	2	0	0	0	6
4.	Тема 4. Экологическая индивидуальность видов. Биоиндикация. Экологические шкалы	3	2	0	2	0	0	0	4
5.	Тема 5. Популяция. Определение. Унитарные и модулярные организмы. Свойства численность плотность, рождаемость, смертность, выживаемость, возрастная, половая, пространственная и социальная структура популяций.	3	2	0	0	0	0	0	0
6.	Тема 6. Внутривидовая конкуренция. Динамика популяций.	3	1	0	0	0	0	0	5
7.	Тема 7. Модель буферной популяции Уиттекера. Типы популяционной стратегии жизни, классификация	3	1	0	2	0	0	0	4
8.	Тема 8. Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, перекрывание ниш. Гильдия видов.	3	1	0	2	0	0	0	4
9.	Тема 9. Межпопуляционные взаимоотношения в экосистеме. Межвидовая конкуренция, симбиоз, хищничество и паразитизм	3	0	0	2	0	0	0	2
10.	Тема 10. Сообщества и экосистемы. Концепция экосистемы, компоненты, определение. Подходы и методы изучения экосистем. Видовое разнообразие. Значимость видов, кривые распределения. Альфа-, бета-, гамма-разнообразия. Современная концепция биоразнообразия и его охрана.	4	6	0	4	0	0	0	5
11.	Тема 11. Пространственная структура: вертикальная, горизонтальная. Представление о ярусности и биогеогоризонтах. Причины горизонтальной неоднородности.	3	5	0	4	0	0	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
12.	Тема 12. Концепция континуума. Популяции и сообщества в экологических и географических градиентах. Градиентный анализ. Континуум топографический, таксономический, временной. Границы экосистем, представление об экотоне, Дискретность, причины возникновения.	4	5	0	4	0	0	0	5
13.	Тема 13. Функциональная структура экосистем. Представление о консорции, Трофическая структура: автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Экологическая эффективность. Размеры организмов в пищевых цепях. Экологические пирамиды	4	2	0	4	0	0	0	5
14.	Тема 14. Потоки энергии в экосистеме. Концепция продуктивности. Методы измерения продуктивности экосистем. Классификация экосистем по продуктивности. Продуктивность экосистем суши и моря. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы. Биоэнергетический коэффициент полезного действия агропромышленного производства.	4	5	0	4	0	0	0	4
15.	Тема 15. Развитие и динамика экосистем. (циклическая и флюктуационная сукцессионная). Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Антропогенные сукцессии.	4	4	0	4	0	0	0	
16.	Тема 16. Классификация сообществ и экосистем. Одномерная и многомерная полярная ординация. Флористическая классификация Браун-Бланке. Классификация по доминантам лесов умеренных широт Сукачева. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов.	4	4	0	6	0	0	0	
	Итого		44	0	44	0	0	0	54

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Место экологии в системе научных знаний. Экология как теоретическая основа рационального природопользования и охраны природы.

Объекты и предмет изучения экологии. Место экологии как фундаментальной науки в системе биологических наук. История развития экологии от науки о связях организма и среды до науки о закономерностях функционирования биосферы. Экология ? теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования. Современные методы исследования взаимоотношений природы и общества. Прогностические модели перспектив развития и состояния окружающей среды на планете Земля. Доклады Римского клуба. Концепция устойчивого развития.

Тема 2. Учение об экологических факторах. Определение, классификация. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Определение понятия экологический фактор. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Внутривидовые экологические подразделения: экотипы, экологические расы. Классификация экологических факторов Сукачева, Мончадского и др. Учение об экологических оптимумах видов. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Тема 3. Формы воздействия экологических факторов и их компенсация. Жизненные формы как результат приспособления организмов к действию комплекса экологических факторов.

Тепло как экологический фактор.

Экологическая роль климатических факторов. Особенности формирования тепловых режимов местообитания. Стенотермные и эвритермные виды. Зависимость активности организмов от температуры, тепловой преферендум. Пойкилотермные и гомойтермные виды. Сумма эффективных температур. Тепло как ограничивающий фактор. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам. Правило Бергмана, правило Аллена.

Свет как экологический фактор.

Светолюбивые и теневыносливые растения. Спектр солнечного излучения, изменение состава излучения при прохождении через атмосферу. Световые кривые фотосинтеза. Экологические группы растений по отношению к свету. Фотопериодизм. Растения короткого и длинного дня, сезонные и суточные биологические ритмы животных, диапауза

Влажность как экологический фактор.

Свойства воды и ее биологическая роль. Особенности формирования режимов увлажнения Классификация живых организмов по их потребности в воде. Адаптация ксерофилов к дефициту влаги. Круговорот воды в лесной экосистеме и на вырубке. Комплекс абиотических факторов в водных экосистемах.

Рельеф и почва как экологические факторы.

Роль рельефа в формировании комплекса прямодействующих экологических факторов. Эдафические факторы.

Экологическое значение гранулометрического состава почв. Экологическое значение химических свойств почв.

Экологические группы растений по отношению к реакции почвенного раствора, по отношению к солевому режиму (галофиты, нитрофилы, кальцефилы и др.).

Жизненные формы как результат приспособления организмов к действию комплекса экологических факторов.

Классификация жизненных форм растений по Раункиеру

Тема 4. Экологическая индивидуальность видов. Биоиндикация. Экологические шкалы

Экологическая индивидуальность видов. Живые организмы - индикаторы среды как комплекса экологических факторов. Биоиндикация. Экологические шкалы Л. Г. Раменского, Элленберга, Ландольта, региональные шкалы. Точечные (балловые) и диапазонные шкалы. Лихеноиндикационные шкалы. Шкалы рекреационной дистрессии.

Тема 5. Популяция. Определение. Унитарные и модулярные организмы. Свойства численность плотность, рождаемость, смертность, выживаемость, возрастная, половая, пространственная и социальная структура популяций.

Определение понятия "популяция", метапопуляция, локальная популяция, ценопопуляция. Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость. Кривые выживаемости. Унитарные и модулярные организмы.

Скорости роста и развития в связи с особенностями жизненного цикла. Распределение энергии и оптимизация.

Репродуктивное усилие и энергия для поддержания. Репродуктивная ценность, суммарная и остаточная.

Классификация местообитаний по их демографическому эффекту

Возрастная и пространственная структура популяций. Возрастные состояния особей и возрастная структура популяций. Популяции инвазионного, гомеостатического и регрессивного типа. Видовые и популяционные отличия по способности особей к расселению. Пространственная структура популяции. Агрегация и территориальность.

Тема 6. Внутривидовая конкуренция. Динамика популяций.

Внутривидовая конкуренция, уравнение Йоды. Концепция максимальной ёмкости среды. Динамика популяций. Скорость естественного роста популяции, кривые роста. Динамика численности популяции. Неограниченный экспоненциальный рост численности и логистический s-образный рост численности популяции.

Тема 7. Модель буферной популяции Уиттекера. Типы популяционной стратегии жизни, классификация

Модель буферной популяции Уиттекера. Принцип убывающего выигрыша. Принцип убывающих потерь. Понятие о максимальной емкости среды. Типы популяционной стратегии жизни, классификация. Классификация Раменского-Грайма, Уиттекера, Миркина.

Виоленты, пациенты, эксплеренты, k-стратегии, l-стратегии, r-стратегии.

Тема 8. Определение экологической ниши. Многомерность ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, перекрывание ниш. Гильдия видов.

Определение экологической ниши. Представления Ю. Одума об экологической ниши. Многомерность ниши. Графическое изображение ниши. Ниша фундаментальная и реализованная. Динамика ниш на уровне кратковременных и долговременных изменений. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши, перекрывание ниш. Гильдия видов.

Тема 9. Межпопуляционные взаимоотношения в экосистеме. Межвидовая конкуренция, симбиоз, хищничество и паразитизм

Межпопуляционные взаимоотношения в экосистеме. Межвидовая конкуренция, принцип конкурентного исключения Гаузе и дифференциация экологических ниш. Уравнение межвидовой конкуренции Лотки-Вольтерры. Конкуренция и сосуществование видов (модель Аткинсона и Шоррокса, модель Тилмана).

Взаимовыгодные отношения, мутуализм и комменсализм. Микосимбиотрофия, бактериосимбиотрофия, симбиотические отношения между растениями и насекомыми и др.

Реакция хищника на плотность популяции жертвы. Теорема о пороговой ценности кормового пятна. Уравнение хищничества Лотки-Вольтерры. Популяционные стратегии хищника и жертвы. Факторы, обеспечивающие стабильность системы ?хищник-жертва?. Лабораторные и математические модели хищничества. Паразитизм, сопряженная эволюция паразита и хозяина. Способы адаптации хозяина к отрицательному воздействию паразита.

Тема 10. Сообщества и экосистемы. Концепция экосистемы, компоненты, определение. Подходы и методы изучения экосистем. Видовое разнообразие. Значимость видов, кривые распределения. Альфа-, бета-, гамма- разнообразие. Современная концепция биоразнообразия и его охрана.

Концепция экосистемы, компоненты, определение. Соотношение понятий экосистема, биогеоценоз, биоценоз. Подходы и методы изучения экосистем. Видовое разнообразие. Значимость видов, кривые распределения. Альфа-, бета-, гамма- разнообразие. Методы оценки богатства видов, концентрации доминирования (индекс Симпсона), равномерности распределения (информационный индекс Шеннона-Винера). Сходство и расстояние как мера для сравнения видового состава сообществ: коэффициент общности, процентное сходство, эвклидово расстояние.

Современная концепция биоразнообразия и его охрана. Международная конвенция об охране биоразнообразия. Стратегии охраны биоразнообразия. Красные книги: Российской Федерации, Республики Татарстан, МСОП.

Тема 11. Пространственная структура: вертикальная, горизонтальная. Представление о ярусности и биогеогоризонтах. Причины горизонтальной неоднородности.

Пространственная структура: вертикальная, горизонтальная. Представление о ярусности и биогеогоризонтах. Стратификация водных экосистем. Антропогенное влияние на пространственную структуру экосистем.

Причины горизонтальной неоднородности. Мозаичность. Синузии Гамса, парцелла Бялловича. Синузия первого порядка, второго порядка, третьего порядка.

Тема 12. Концепция континуума. Популяции и сообщества в экологических и географических градиентах. Градиентный анализ. Континуум топографический, таксономический, временной. Границы экосистем, представление об экотоне, Дискретность, причины возникновения.

Популяции и сообщества в географических градиентах. Принцип Раменского и Глисона об экологической индивидуальности видов. Концепция континуума, этапы формирования. Континуум топографический, таксономический, временной. Границы экосистем, представление об экотоне, краевой эффект. Межэкосистемные связи. Представление о ценоклине, экоклине. Дискретность, причины возникновения.

Тема 13. Функциональная структура экосистем. Представление о консорции, Трофическая структура: автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Экологическая эффективность. Размеры организмов в пищевых цепях. Экологические пирамиды

Представление о консорции, виды детерминанты и их консорты. Консорция ? функциональная структурная единица сообщества. Трофическая структура: автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Двойной метаболизм продуцентов. Типы организмов продуцентов. Бактериальный фотосинтез, типы фотосинтеза высших растений. Хемосинтез хемолитотрофов. Типы разложения. Аэробное и анаэробное дыхание, брожение. Стадии разложения детрита, экологическая роль. Экологическая эффективность. Размеры организмов в пищевых цепях. Способы выражения трофической структуры, экологические пирамиды

Тема 14. Потоки энергии в экосистеме. Концепция продуктивности. Методы измерения продуктивности экосистем. Классификация экосистем по продуктивности. Продуктивность экосистем суши и моря. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы. Биоэнергетический коэффициент полезного действия агропромышленного производства.

Схема потока энергии в экосистеме. Концепция продуктивности. Представление о валовой и чистой первичной продукции, о чистой продукции сообщества, о вторичной продукции. Методы измерения продуктивности экосистем. Продуктивность экосистем. Динамика продуктивности в зависимости от физико-географических условий и типологии экосистем. Классификация экосистем по продуктивности. Продуктивность биосферы. Продуктивность экосистем суши и моря. Производство продуктов питания как процесс в биосфере. Пути повышения продуктивности биосферы. Энергетическая цена индустриализации сельскохозяйственного производства. Биоэнергетический коэффициент полезного действия агропромышленного производства. Современные сельскохозяйственные технологии и проблемы охраны окружающей среды. Нетрадиционные источники получения белка.

Тема 15. Развитие и динамика экосистем. (циклическая и флюктуационная сукцессионная). Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Антропогенные сукцессии.

Развитие и динамика экосистем. Циклическая и флюктуационная динамика экосистем. Стадии биогеоценотического процесса (сингенез, эндогенез). Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Отличие климаксных и серийных экосистем. Классификация биогеоценотических сукцессий. Эндогенные сукцессии. Гологенетические и локальные экзогенные сукцессии. Антропогенные сукцессии. Демутационные смены.

Тема 16. Классификация сообществ и экосистем. Одномерная и многомерная полярная ординация. Флористическая классификация Браун-Бланке. Классификация по доминантам лесов умеренных широт Сукачева. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов.

Классификация сообществ, различные подходы. Одномерная и многомерная полярная ординация. Флористическая классификация Браун-Бланке (субассоциация, ассоциация, союз, порядок, класс, тип растительности). Классификация по доминантам лесов умеренных широт Сукачева. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

База данных статей - www.sciencedirect.com

Библиотека статей на русском языке - <http://elibrary.ru>

Метабаза данных по биоразнообразию - www.gbif.org

научно-образовательный портал "Фундаментальная экология" - <http://www.sevin.ru/fundecology>

Справочник естественных наук - www.naturalscience.ru

Ценофонд лесов Европейской России - <http://mfd.cepl.rssi.ru/flora/ecoscale.htm>

ЭОР Общая экология - <https://edu.kpfu.ru/enrol/index.php?id=2573>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Лекция представлена в виде презентации, дается название темы, цель, предмет и объект изучаемого вопроса. Раскрываются основные понятия и определения по теме лекции. Обсуждаются научные проблемы по теме лекции, а также теоретическое и практическое значение. Студенты записывают лекцию в виде краткого конспекта, который впоследствии используют как материал для самостоятельной работы.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>На практических занятиях обучающиеся выступают с докладами, отвечают на вопросы преподавателя, обсуждают вопросы по изученному материалу. Оцениваются уровень подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.</p> <p>Письменная работа выполняется в виде отчета о проделанной практической или самостоятельной работе. Обучающийся пишет отчет, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определенных видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков.</p> <p>Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчета предъявляемым требованиям.</p>
самостоятельная работа	<p>Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время до проведения занятия по данной теме. Каждому студенту необходимо выполнять все задания самостоятельной работы. При самостоятельном изучении основной рекомендованной литературы студентам необходимо обратить главное внимание на узловые положения, излагаемые в изучаемом тексте.</p> <p>Необходимо внимательно ознакомиться с содержанием соответствующего блока информации, структурировать его и выделить в нем центральное звено. Для того чтобы убедиться, насколько глубоко усвоено содержание темы, в конце соответствующих глав и параграфов учебных пособий обычно дается перечень контрольных вопросов, на которые студент должен уметь дать четкие и конкретные ответы.</p>
зачет	<p>Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет.</p> <p>По решению преподавателя зачет может быть выставлен без опроса ? по результатам работы обучающегося на лекционных и(или) практических занятиях.</p> <p>В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые.</p> <p>Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> * самостоятельная работа в течение процесса обучения; * непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; * подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах/тестах (при письменной форме проведения зачета). <p>Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем.</p> <p>Зачет в письменной форме проводится по тестам, охватывающим весь пройденный по данной теме материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета/теста обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета/теста.</p> <p>Результаты зачета объявляются обучающемуся после проверки ответов.</p>
экзамен	<p>На экзамене необходимо ответить на вопросы предложенного преподавателем билета, в котором даются два вопроса в соответствии с программой курса и содержанием лекций и семинарских занятий. Ответ может быть по согласованию с преподавателем в письменном виде или устно. На экзамене следует отвечать на вопросы самостоятельно, не прибегая к помощи других студентов или интернет.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 19.03.01 "Биотехнология" и профилю подготовки "Биотехнология и биоинженерия".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 19.03.01 - Биотехнология

Профиль подготовки: Биотехнология и биоинженерия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Экология: Учебное пособие / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 360 с. - (Высшее образование: Магистратура). ISBN 978-5-16-006248-8, - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368481>
2. Общая экология: Уч. / Гальперин М. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. ISBN 978-5-00091-062-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=502370>

Дополнительная литература:

1. Основы общей экологии: Учебное пособие / П.А. Волкова. - М.: Форум, 2012. - 128 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=314363>
2. Биоразнообразие и динамика наземных экосистем: учебно-методическое пособие для проведения полевой практики: для студентов специальности 020801.65 - 'Экология' и бакалавров направлений подготовки 022000.62 и 05.03.06 'Экология и природопользование' - 2015. - 72 с. Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02-IEG/20_82_000800.pdf
3. Общая экология: учебно-методическое пособие: для студентов специальности 020801.65 - 'Экология' и бакалавров направлений подготовки 022000.62 и 05.03.06 'Экология и природопользование' - 2015 - 75 с. Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/02-IEG/02_082_A5-000857.pdf

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 19.03.01 - Биотехнология

Профиль подготовки: Биотехнология и биоинженерия

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.