

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Экология растений БЗ.ДВ.3

Направление подготовки: 020400.62 - Биология

Профиль подготовки: Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Архипова Н.С. , Ибрагимова К.К.

Рецензент(ы):

Сунгатуллина Н.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Рахимов И. И.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Архипова Н.С. кафедра биоэкологии ИФМиБ отделение биологии и биотехнологии , NSArhipova@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Ибрагимова К.К. кафедра биоэкологии ИФМиБ отделение биологии и биотехнологии , KKlbragimova@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

изучить особенности экологических адаптаций растительного организма, многообразие и распространение растений в пределах биосферы

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020400.62 Биология и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Б.3.ДВ.3. Дисциплина устанавливается самим вузом и входит в перечень дисциплин по выбору в профессиональный блок.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	Следует этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы (принципы биоэтики), имеет четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека
ОК-5 (общекультурные компетенции)	Использует нормативные правовые документы в своей деятельности
ОК-7 (общекультурные компетенции)	Использует в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области гуманитарных и экономических наук
ОК-8 (общекультурные компетенции)	Проявляет экологическую грамотность и использует базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях; понимает социальную значимость и умеет прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, готов нести ответственность за свои решения
ПК-11 (профессиональные компетенции)	Демонстрирует современные представления об основах биотехнологии и генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования
ПК-15 (профессиональные компетенции)	Способен эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- растительном организме как целостной системе взаимодействующих клеток, тканей и органов;
- о фитоценозах и закономерностях их организации и функционирования;

- особенности экологии растений РТ.
- основные экологические группы, популяционные характеристики сообществ растений различного уровня организации.

2. должен уметь:

- уметь работать с живыми организмами и их сообществами в природе и лабораторных условиях, обладать навыками геоботанических исследований,
- уметь применять свои знания по ботанике в своей будущей профессиональной деятельности;
- работать с интернет-источниками и научной литературой.

3. должен владеть:

- базовыми знаниями в области экологии растений,
- методами научных исследований экологии растений,
- информацией о состоянии растительного мира и растительных сообществ на территории РТ.

использовать полученные знания в по экологии растений и растительных сообществах в своей профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	8	1	2	0	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Свет и его влияние на растения	8	2-3	4	0	2	контрольная работа
3.	Тема 3. Влияние температуры на растения	8	4	2	1	2	письменная работа
4.	Тема 4. Водный режим растений.	8	5-6	4	1	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Эдафические и орографические факторы и растения.	8	7	2	0	2	домашнее задание
6.	Тема 6. Популяции растений.	8	8-9	4	2	4	реферат
7.	Тема 7. Фитоценоз. Биотические взаимодействия.	8	10	2	0	2	коллоквиум
8.	Тема 8. Методы изучения растительных сообществ и экологии растений	8	11	2	2	6	контрольная работа
9.	Тема 9. Современные фитоценозы республики Татарстан	8	12	6	0	6	презентация
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	экзамен
	Итого			28	6	28	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Цель и задачи дисциплины "экология растений". История изучения растительных сообществ, популяций растений. Роль экологии растений в практической деятельности человека. Связь с другими науками.

Тема 2. Свет и его влияние на растения

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Световой режим местообитания, относительное световое довольствие растений. Влияние качества и количества света на структуру популяций. Биохимические, физиологические, анатомо-морфологические адаптации растений в популяциях к световому режиму. Механизмы трансформации энергии в популяциях растений. Особенности формирования первичной продукции у С3- и С4-растений. Фотодыхание и его влияние на продукционный процесс. Количественные показатели (чистая продуктивность фотосинтеза, индекс листовой поверхности, чистая первичная продукция), отражающие динамику функционирования растительных популяций. Характеристика ресурсов, необходимых для создания первичной продукции: свет, углекислый газ, вода, минеральные соли, температура. Свет и его влияние на сезонные изменения в растительных популяциях, фотопериодизм.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Характеристика ресурсов, необходимых для создания первичной продукции: свет, углекислый газ, вода, минеральные соли, температура. Свет и его влияние на сезонные изменения в растительных популяциях, фотопериодизм.

Тема 3. Влияние температуры на растения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Влияние температуры на функционирование популяций растений. Тепловой режим в разнообразных популяциях растений и причины их гибели от экстремальных температур. Морфологические, анатомические и физиологические адаптации растений к низким и высоким температурам. Теплообмен на поверхности почвы и в различных растительных сообществах. Изменение теплового режима под влиянием растительных популяций.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Тепловой режим в разнообразных популяциях растений и причины их гибели от экстремальных температур. Морфологические, анатомические и физиологические адаптации растений к низким и высоким температурам.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Теплообмен на поверхности почвы и в различных растительных сообществах.

Тема 4. Водный режим растений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Эколого-физиологические показатели, характеризующие водный режим растений и их сообществ. Экологическое значение транспирации. Водный режим местообитания. Водный потенциал почвы. Пойкилогидрический и гомойогидрический типы водного обмена. Гидратура и морфология растений. Эколого-морфологические и физиологические особенности разных экологических групп растений по отношению к водному режиму.

практическое занятие (1 часа(ов)):

Экологическое значение транспирации. Водный режим местообитания. Водный потенциал почвы.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Эколого-морфологические и физиологические особенности разных экологических групп растений по отношению к водному режиму.

Тема 5. Эдафические и орографические факторы и растения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Экологическое значение гранулометрического и химического состава почвы, её структуры, почвенных коллоидов. Минеральные вещества в почве, популяциях растений и их круговорот (на примере азота, фосфора, как наиболее дефицитных). Эколого-биологические адаптации в популяциях растений засоленных местообитаний. Макро-, мезо- и микрорельеф; перераспределение климатических и почвенно-грунтовых факторов рельефом. Вертикальная поясность растительности. Правило ?предварения? В.В.Алехина.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

Макро-, мезо- и микрорельеф; перераспределение климатических и почвенно-грунтовых факторов рельефом.

Тема 6. Популяции растений.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Специфика морфологической структуры и функционирования популяций растений (прикрепленный образ жизни, вегетативное размножение, типы партикуляции). Особенности фитоценологических и фитогенных полей. Типы пространственного распределения: вертикальное и горизонтальное. Плотность популяций растений. Явление самоизреживания. Демографическая и возрастная структура популяций растений, типы популяций (инвазионные, нормальные, регрессивные). Потенциальная и семенная продуктивность популяций растений. Динамика популяций. Кривые выживания. Половая структура популяций растений, особенности ее регулирования. Рост растительных популяций (S- и J-образные кривые роста). К- и r- типы стратегии растений. Популяционные циклы растений. Основные методы исследования параметров растительных популяций.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Закономерности образования и развития популяций растений как формы существования вида. Внутривидовые экологические подразделения: подвиды, биотипы, экотипы, ценопопуляции. Географические и экологические популяции растений

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Динамика популяций. Кривые выживания. Половая структура популяций растений, особенности ее регулирования. Рост растительных популяций (S- и J-образные кривые роста). K- и r- типы стратегии растений. Популяционные циклы растений.

Тема 7. Фитоценоз. Биотические взаимодействия.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Понятие о фитоценозе. Формирование и динамика растительных сообществ. Устойчивость фитоценоза. Структурные компоненты растительных сообществ. Взаимодействия между популяциями микроорганизмов, животных и растений (трансибиотические, трансбиотические, прямые, косвенные, физиологические и др.). Основные формы антропогенного воздействия на растительные популяции.

лабораторная работа (2 часа(ов)):

изучение основных параметров растительных сообществ

Тема 8. Методы изучения растительных сообществ и экологии растений

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные методы исследования параметров растительных популяций. Морфолого-биологические особенности синантропных видов растений. Биотические взаимодействия растений. Растения сапрофиты, паразиты, полупаразиты, мико- и бактериотрофы, хищные растения. Пигменты зеленого листа. Анатомо-морфологические особенности строения гелиофитов, сциофитов, теневыносливых растений.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Основные методы исследования параметров растительных популяций.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Анатомо-морфологические особенности строения гидрофитов, гигрофитов, ксерофитов, мезофитов. Микрохимический анализ золы. Обнаружение нитратов в растениях. Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев методом быстрого взвешивания (по Иванову).

Тема 9. Современные фитоценозы республики Татарстан

лекционное занятие (6 часа(ов)):

Оценка современного состояния растительных сообществ республики Татарстан. Редкие и исчезающие виды растений РТ. Охрана растений РТ. Биоресурсы растительных объектов Среднего Поволжья.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

обзор флоры РТ. Основные экологические группы растений во флоре РТ. Определение растений.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Введение.	8	1	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Свет и его влияние на растения	8	2-3	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
3.	Тема 3. Влияние температуры на растения	8	4	подготовка к письменной работе	4	письменная работа
4.	Тема 4. Водный режим растений.	8	5-6	подготовка к устному опросу	4	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Эдафические и орографические факторы и растения.	8	7	подготовка домашнего задания	11	домашнее задание
6.	Тема 6. Популяции растений.	8	8-9	подготовка к реферату	6	реферат
7.	Тема 7. Фитоценоз. Биотические взаимодействия.	8	10	подготовка к коллоквиуму	16	коллоквиум
8.	Тема 8. Методы изучения растительных сообществ и экологии растений	8	11	подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
9.	Тема 9. Современные фитоценозы республики Татарстан	8	12	подготовка к презентации	4	презентация
	Итого				55	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

1. Сближение обучения с практической деятельностью студента - обучение на базе рабочей ситуации, вовлечение в учебный процесс практического опыта преподавателей (студентов) и др.
2. Использование наиболее активных методов обучения, позволяющих экономно расходовать время студента, таких, как групповые дискуссии, деловые игры, тренинги, "мозговые штурмы", работа с интерактивными учебными материалами и т.д.
3. Образовательный подход - помощь в проявлении уникальных способностей студента, формировании его собственной цельной картины взглядов на решение острых экологических ситуаций посредством усвоения концепций, правил и законов дисциплины.
4. Развитие творческих способностей студентов, умения принимать решения в неординарных условиях путем использования проблемных методов обучения (case study и рабочие ситуации).
5. Развивающий подход - обучение умению не только знать, но и думать, использовать знания, регулярно повышать свой интеллектуальный уровень. Развивающие, научно-исследовательские направления образования (активные методы обучения) строят технологии на методиках познания. Формирование личностной модели ученика происходит под влиянием нелинейной модели знаний.
6. Универсальность изложения курса и применение методов адаптации содержания к конкретным условиям.
7. Проектирование самостоятельной работы, существенно расширяющей личную инициативу студента и организацию гибких и эффективных форм контроля со стороны преподавателей: привлечение электронных образовательных ресурсов и пособий, технологии поиска и отбора информации.
8. Организация системного контроля с помощью промежуточных и итоговых измерений уровней знаний, умений и навыков обучаемых. В ходе обучения применяются различные методы, а также их возможные комбинации.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Введение.

домашнее задание , примерные вопросы:

проверка конспектов ответов на вопросы по теме

Тема 2. Свет и его влияние на растения

контрольная работа , примерные вопросы:

Фотодыхание и его влияние на продукционный процесс. Количественные показатели (чистая продуктивность фотосинтеза, индекс листовой поверхности, чистая первичная продукция), отражающие динамику функционирования растительных популяций.

Тема 3. Влияние температуры на растения

письменная работа , примерные вопросы:

Тепловой режим в разнообразных популяциях растений и причины их гибели от экстремальных температур.

Тема 4. Водный режим растений.

устный опрос , примерные вопросы:

Водный режим местообитаний, ботанико-географическое значение воды.

Тема 5. Эдафические и орографические факторы и растения.

домашнее задание , примерные вопросы:

проверка конспектов ответов на вопросы по теме

Тема 6. Популяции растений.

реферат , примерные темы:

Подготовка и защита реферата по теме

Тема 7. Фитоценоз. Биотические взаимодействия.

коллоквиум , примерные вопросы:

Взаимодействия между популяциями микроорганизмов, животных и растений (транслиотические, трансбиотические, прямые, косвенные, физиологические и др.).

Тема 8. Методы изучения растительных сообществ и экологии растений

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Пигменты зеленого листа. 2.Анатомо-морфологические особенности строения гелиофитов, сциофитов, теневыносливых растений. 3. Разделение пигментов методом бумажной хроматографии. 4. Морфологические, анатомические и физиологические адаптации растений к низким и высоким температурам. 5. Анатомио-морфологические особенности строения гидрофитов, гигрофитов, ксерофитов, мезофитов. 6. Микрохимический анализ золы. 7. Обнаружение нитратов в растениях. 8. Определение интенсивности транспирации у срезанных листьев методом быстрого взвешивания (по Иванову).

Тема 9. Современные фитоценозы республики Татарстан

презентация , примерные вопросы:

Подготовка и представление презентации. Обсуждение материала.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

1. Особая роль растений в биосфере как преобразователей энергии.
2. Фотосинтез. Определение, значение. Принцип деления на световую и темновую фазы.
3. Фотосинтетические пигменты, особенности химической структуры, классификация и функции. Явление хроматической адаптации.
4. Структура листа как основного фотосинтетического органа растений и хлоропласта как органеллы фотосинтеза.
5. Световая фаза фотосинтеза. Фотофизический и фотохимический этапы, представление о светособирающем комплексе и реакционном центре.
6. Световая фаза фотосинтеза. Электронтранспортная цепь, основной компонентный состав и принцип работы.

7. Механизм образования АТФ в световой фазе фотосинтеза. Понятие о нециклическом, циклическом и псевдоциклическом фотофосфорилировании.
8. Темновая фаза фотосинтеза. С3-путь восстановления углекислого газа до углеводов.
9. Разнообразие путей восстановления углекислого газа до углеводов как результат адаптации растений к условиям произрастания. Представление о фотодыхании, С4-пути и САМ-метаболизме.
10. Экология фотосинтеза.
11. Фотосинтез и продуктивность растений.
12. Вода как экологический фактор. Физико-химические особенности воды. Роль воды для растений.
13. Формы воды в почве, пути поступления и передвижения воды по растению.
14. Транспирация и ее регуляция.
15. Засухоустойчивость растений. Характеристика ксерофитов.
16. Биогенные элементы, их классификация, физиологическая роль.
17. Механизмы поступления минеральных веществ в растения.
18. Азот, его роль для растений. Биологическая азотфиксация.
19. Круговорот азота в природе: аммонификация, нитрификация, денитрификация.
20. Сера и фосфор. Роль для растений, круговороты в природе.
21. Экологическое значение структуры почвы, почвенные коллоиды.
22. Специфика структуры и функционирования популяций гелиофитов и сциофитов.
23. Экологические группы растений по отношению к водному режиму. Эколого-морфологические и физиологические особенности гигрофитов и гидрофитов.
24. Теплообмен в слое травянистых растений.
25. Тепловой режим леса.
26. Экологические группы растений по холодостойкости. Анатомио-морфологические и физиологические адаптации растений к низким температурам.
27. Экологические модификации и экологические типы растений.
28. Фотопериодизм, его экологическое значение. Фотопериодические группы растений.
29. Кардинальные точки гидратуры, их значение. Гидратура и морфология растений.
30. Анатомио-морфологические и физиологические особенности ксерофитов.
31. Экологические группы растений по жаростойкости. Анатомио-морфологические, физиологические приспособления растений к высоким температурам.
32. Экологическое значение гранулометрического состава почвы, его влияние на воздушный, тепловой и водный режимы.
33. Основные направления в классификации жизненных форм растений.
34. Жизненные формы растений по К. Раункиеру.
35. Специфика экотопа верховых болот и экологические особенности их растений.
36. Галофиты, их анатомио-морфологические и физиологические особенности. Специфика различных типов засоленных местообитаний.
37. Система жизненных форм И.Г.Серебрякова.
38. Основные типы взаимоотношений между растениями.

7.1. Основная литература:

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология особи, популяции и сообщества. - М., Мир, т.1, т.2, 1989.

Вернадский В.И.. Биосфера и ноосфера. - М., "Айрис-Пресс", 2009.- 576 с.

Ибрагимова К.К., А.И.Зиятдинова, И.И.Рахимов И.И. Основы экологических знаний: Учебно-методическое пособие. Казань: ЗАО "Новое знание", 2003.

Рахимов И.И., Ибрагимова К.К. Растительный и животный мир РТ. Казань: Магариф, 2006.

Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. - М., Дрофа, 2004. - 416 с.

7.2. Дополнительная литература:

Горышина Т.К. Экология растений. ? М.: Высшая школа, 1979.

Гиляров А. М. Популяционная экология. Издательство МГУ. 1990, 191 с.

Горчаковский П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. - Екатеринбург: изд-во Екатеринбург, 1999. - 156 с.

Государственный реестр особо охраняемых природных территорий Республики Татарстан. - Казань: изд-во Магариф, 1998. - 315 с.

Даждо Р. Основы экологии. - М., Прогресс, 1975, 376 стр.

Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Журнал Россия молодая, 1994. - 367 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

архив знаний - <http://Arxiv.org>.

всероссийский экологический портал - ecoportal.su/books.php

книги по экологии - www.ecoindustry.ru

научная электронная библиотека - eLIBRARY.RU

открытая энциклопедия - <http://opendoar.org>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Экология растений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 020400.62 "Биология" и профилю подготовки Биотехнология, физиология растений, зоология, биоэкология, ботаника .

Автор(ы):

Архипова Н.С. _____

Ибрагимова К.К. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Сунгатуллина Н.И. _____

"__" _____ 201__ г.

Лист согласования

N	ФИО	Согласование
1	Рахимов И. И.	Согласовано
2	Тимофеева О. А.	
3	Чижанова Е. А.	
4	Соколова Е. А.	
5	Тимофеева О. А.	