

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Проблемы взаимоотношений в системе почва – растение**

Кафедра физиологии растений и биотехнологии  
биологического факультета

Образовательная программа магистратуры  
06.04.01 Биология

Направленность (профиль) программы  
Фитобиология и основы ландшафтного дизайна

Форма обучения:  
очно-заочная

Статус дисциплины: входит в часть, формируемую участниками  
образовательных отношений, дисциплина по выбору

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Проблемы взаимоотношений в системе почва – растение» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология от 11 августа 2020 г. № 934.

Разработчик: кафедра физиологии растений и биотехнологии, Алиева З.М., д.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физиологии растений и биотехнологии от 09.03.2022 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  Алиева З.М.

на заседании Методической комиссии биологического факультета от 23.03.2022 г., протокол № 7.

Председатель  Рамазанова П.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением 31.03.2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

### Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Проблемы взаимоотношений в системе почва – растение» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология (профиль Фитобиология и основы ландшафтного дизайна).

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и биотехнологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением специфики процессов взаимосвязи между растениями и почвенными покровами.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-1, ПК-2, ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контроль текущей успеваемости, промежуточный контроль в форме двух коллоквиумов и итоговый контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий: 72 ч.

Очно-заочная форма

Се ме ст р	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен	
	в том числе							
	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экза мен
		Всего	из них					
		Лекции	Лаборат орные занятия	Практич еские занятия	КСР	консул ьтации		
4	72	34	16		18		38	Зачет

#### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проблемы взаимоотношений в системе почва – растение» являются формирование у студентов глубоких знаний о ключевой роли, которую играют почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия Земли. Обсуждаются вопросы доступности биофильных минеральных веществ для растений, методологической основы улучшения комплексного плодородия почвы как основы оптимизации ее глобальных и прикладных функций. Дисциплина знакомит студентов с системой основных научных знаний о почве как о саморегулирующейся системе, определяющей стабильность биосферы, формированием понятия о питании растений, круговороте элементов минерального питания и их взаимосвязи с процессами обмена веществ, роста и продуктивности растений.

#### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Проблемы взаимоотношений в системе почва – растение» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, является дисциплиной по выбору ОПОП магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология (профиль Фитобиология и основы ландшафтного дизайна). Она имеет логические и содержательно-методические связи с ботаникой, физиологией растений, биотехнологией, биохимией.

К началу изучения курса студент должен иметь достаточные знания в области перечисленных дисциплин в объеме программы магистратуры.

#### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-1. Способен использовать знания о разнообразии и функционировании биологических систем всех уровней организации, а также факторы, определяющие устойчивость и динамику биологических систем и объектов в профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	ПК-1.1. Применяет знание биологического разнообразия и методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	<p><b>Знает:</b> основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования;</p> <p><b>Умеет:</b> проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами;</p> <p><b>Владеет:</b> навыками поиска и анализа научной информации, выбора.</p>	Устный и письменный опрос, выполнение контрольных заданий.
	ПК-1.2. Готов использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	<p><b>Знает:</b> основные понятия и методы фундаментальных разделов биологии, необходимые для освоения современных проблем биологии; теоретические основы, достижения и проблемы современной биологии; основные тенденции развития образовательной системы в решении современных проблем биологии;</p> <p><b>Умеет:</b> применять общенаучные познавательные принципы при организации и проведении исследований в области биологии; использовать фундаментальные и прикладные знания в сфере профессиональной деятельности; использовать новейшие информационные технологии для постановки и решения задач современной биологии; выявлять взаимосвязи научно-исследовательского и учебного процессов в вузе;</p> <p><b>Владеет:</b> способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы); способами решения новых исследовательских задач.</p>	Устный и письменный опрос, выполнение контрольных заданий.
ПК-2. Способен	ПК-2.1. Использует	<b>Знает:</b> современные	Устный и

<p>применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических исследований</p>	<p>методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием, анализировать полученные результаты</p>	<p>методические подходы при выполнении биологических и экологических исследований, обработке и интерпретации полученных результатов; устройство и правила эксплуатации полевого и лабораторного оборудования;  <b>Умеет:</b> использовать современную приборную базу для биологических и экологических исследований, методически грамотного применения статистических и аналитических подходов в обработке результатов; ставить задачу и выполнять лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств; демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;  <b>Владеет:</b> навыками работы на современном полевом и лабораторном оборудовании, интерпретации научной биологической информации с применением статистических и аналитических подходов</p>	<p>письменный опрос, выполнение контрольных заданий.</p>
	<p>ПК-2.2. Самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачи и выполняет полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, несет ответственность за качество работ и научную</p>	<p><b>Знает:</b> фундаментальные проблемы биологии;  <b>Умеет:</b> проводить самостоятельный анализ биологической информации;  <b>Владеет:</b> навыками сбора и анализа биологической информации</p>	

	<p>достоверность результатов.</p> <p>ПК-2.3. Профессионально оформляет, представляет и докладывает результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам.</p>	<p><b>Знает:</b> основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ по принятым и утвержденным формам;</p> <p><b>Умеет:</b> применять полученные знания по оформлению, представлению и интерпретации результатов научно-исследовательских работ в учебной и профессиональной деятельности; представлять и докладывать результаты научно-исследовательских работ по утвержденным формам</p> <p><b>Владеет:</b> основными приемами и способами оформления, представления и интерпретации результатов научно-исследовательских работ и моделирования биологических процессов</p>	
<p>ПК-5. Способен применять современные методы научных исследований, использовать современную аппаратуру, вычислительные комплексы, современные информационные технологии (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры) в научных, производственных и клинических сферах деятельности.</p>	<p>ПК-5.1. Анализирует, оптимизирует и применяет методы современных исследований и современные информационные технологии при решении научных задач.</p>	<p><b>Знает:</b> основные типы основные формы анализа и изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, разработки и внедрения информационных систем и технологий, баз данных при решении научных задач; основные приёмы оптимизации условий труда с учетом инноваций в области техносферной безопасности;</p> <p><b>Умеет:</b> анализировать результаты научно-исследовательской работы по решению технических задач; применять информационные технологии для оценки результатов научно-исследовательской работы; оценивать эффективность и выбирать современные методики и информационные технологии для проведения научных исследований в области решения научно-исследовательских задач;</p> <p><b>Владеет:</b> базовыми приёмами изучения и анализа литературных и патентных источников, организации</p>	<p>Устный и письменный опрос, выполнение контрольных заданий.</p>

		научных исследований с использованием информационных технологий; навыками решения научных задач с применением информационных технологий.	
	ПК-5.2. Осуществляет организацию и управление научно-исследовательскими и научно-производственными работами в области биологии и биомедицины с использованием принципов биоэтики и углубленных знаний в профессиональной сфере (в соответствии с направленностью программы)	<b>Знает:</b> принципы и подходы в организации и управлении работ в сфере профессиональной деятельности, теоретические основы и понятия биоэтики и разделов в предметной области; <b>Умеет:</b> грамотно осуществлять организацию и управление работами в разных областях профессиональной деятельности, учитывая биоэтические принципы и углубленные профессиональные знания; <b>Владеет:</b> навыками организации и управления работами в разных областях профессиональной деятельности с учетом биоэтических принципов и углубленных профессиональных знаний.	Устный и письменный опрос, выполнение контрольных заданий.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очно-заочной форме

№ п/п	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
				Лекции	Практические и сем.	Лабораторные	Самост. работа	
<b>Модуль 1. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия растений.</b>								
1	Роль почвы в становлении и эволюции жизни на Земле	4		2	2		10	Устный опрос, письменный опрос
2	Связь между распространением отдельных видов растений и свойствами почв на внутрицен. уровне.	4		2	3		14	
3	Почва как хранилище банка диаспор растений	4		2	3			
	Итого по модулю 1			6	8		24	
<b>Модуль 2. Механизмы поддержания биоразнообразия</b>								
4	Опосредованные почвой механизмы поддержания	4		3	3		2	Устный и письменный

	биоразнообразия.							опрос, дискуссия, семинар
5	Почвенная неоднородность – механизмы существования разных видов.	4		3	2		4	
6	Влияние богатства почвы на горизонтальную и вертикальную структуру растительных сообществ	4		2	3		3	
7	Биодиагностика качества почв и состояния почвенных экосистем	4		2	2		5	
	Итого по модулю 2			10	10		14	
	ИТОГО			16	18		38	Зачет

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

#### **Модуль 1. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия растений.**

**Тема 1.** Роль почвы в становлении и эволюции жизни на Земле.

##### *Содержание темы*

Введение. Гипотезы возникновения жизни на Земле. Значение цианобактерий в процессе формирования фотосинтеза. Почвенный покров как нетъемлемый компонент наземных экосистем.

**Тема 2.** Связь между распространением отдельных видов растений и свойствами почв на внутриценотическом уровне.

##### *Содержание темы*

Эксперименты на сухих лугах Калифорнии. Основные направления влияния жизнедеятельности на почвенные свойства. Изменение физических свойств почвы. Водный режим почвы. Перехват атмосферных осадков. Осаждение воды из туманов. Уменьшение испарения с поверхности почвы за счет затенения. Изменение солевого режима, кислотности и окислительно – восстановительного потенциала почв. Роль растений в изменении содержания элементов минерального питания и органического вещества в почве. Изменение состава почв при выращивании растений в монокультуре.

**Тема 3.** Почва как хранилище банка диаспор растений.

##### *Содержание темы*

Условия покоя и прорастания семян в почве. Пространственная структура семенных банков. Длительность сохранения жизнеспособности семян. Почвенные банки в различных сообществах и природных зонах. Споры мохообразных и папоротников в почвах.

#### **Модуль 2. Механизмы поддержания биоразнообразия**

**Тема 4.** Опосредованные почвой механизмы поддержания биоразнообразия.

##### *Содержание темы*

Аллелопатические взаимодействия – буферная роль почвы. Микоризные сети в почве. Связь разнообразия растений с разнообразием бактерий, грибов и животных.

**Тема 5.** Почвенная неоднородность – механизмы сосуществования разных видов.

##### *Содержание темы*

Модель Тильмана. Взгляды Ф. Граймана на видовое богатство, типы стратегий растений и горизонтальную структуру почв и растительных сообществ. Влияние растений на горизонтальную неоднородность почв.

**Тема 6.** Влияние богатства почвы на горизонтальную и вертикальную структуру растительных сообществ.

##### *Содержание темы*

Стратегия растений бедных и богатых почв. Дифференциация растений по источникам воды и ЭМП. Кислотность почв и флористическое богатство растительных сообществ.  
**Тема 7.** Биодиагностика качества почв и состояния почвенных экосистем.

*Содержание темы*

Биологическая оценка почв в зависимости от их экологической функции. Биоиндикация почв. Биотестирование экологической токсичности почв.

#### **4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине.**

**Модуль 1. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия растений.**

**Тема 1.** Роль почвы в становлении и эволюции жизни на Земле. Введение. Краткий обзор и раскрытие сути терминов и понятий темы.

**Тема 2.** Связь между распространением отдельных видов растений и свойствами почв на внутриценотическом уровне.

- Изменение физических свойств почвы: а) температура; б) водный режим почвы; в) осаждение воды из туманов; г) перехват атмосферных осадков; д) изменение снегового режима; е) изменение солевого режима;

- Эксперименты на сухих лугах Калифорнии

- Роль растений в изменении содержания элементов минерального питания органического вещества в почве

- Изменение состава почв при выращивании растений в монокультуре

**Тема 3.** Почва как хранилище банка диаспор растений

- Условия покоя и прорастания семян в почве.

- Пространственная структура семенных банков.

- Длительность сохранения жизнеспособности семян.

- Почвенные банки в различных сообществах и природных зонах.

- Споры мохообразных и папоротников в почвах.

**Тема 4.** Опосредованные почвой механизмы поддержания биоразнообразия.

- Аллелопатические взаимодействия – буферная роль почвы.

- Связь разнообразия растений с разнообразием бактерий, грибов и животных.

**Тема 5.** Почвенная неоднородность – механизмы сосуществования разных видов.

- Модель Тильмана.

- Взгляды Ф. Граймана на видовое богатство, типы стратегий растений и горизонтальную структуру почв и растительных сообществ.

- Влияние растений на горизонтальную неоднородность почв.

**Тема 6.** Влияние богатства почвы на горизонтальную и вертикальную структуру растительных сообществ.

- Стратегия растений бедных и богатых почв.

- Дифференциация растений по источникам воды и ЭМП.

- Кислотность почв и флористическое богатство растительных сообществ.

**Тема 7.** Биодиагностика качества почв и состояния почвенных экосистем.

- Биологическая оценка почв в зависимости от их экологической функции.

- Биоиндикация почв.

- Биотестирование экологической токсичности почв.

#### **5. Образовательные технологии**

При изучении дисциплины предусмотрены лекционные, практические занятия, самостоятельная работа. Для контроля знаний предусмотрен промежуточный контроль в форме коллоквиумов, самостоятельные работы и промежуточное тестирование. В соответствии с требованием ФГОС предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. При проведении лекций для активизации восприятия и обратной связи практикуется устный опрос, позволяющий

магистрантам проявить свои интересы и эрудицию, это оценивается при выводе итоговой оценки на зачете. Во время устного опроса преподаватель периодически задает вопросы студентам, апеллируя к ранее полученным знаниям. Активность студентов оценивается. При проведении занятий используется проектор. Предусмотрены встречи с экспертами и специалистами.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

При изучении дисциплины предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на лекциях и практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины. СРС в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на зачет, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, включают: подготовку к вопросам, на которые студент отвечает устно, выполнение самостоятельной работы с представлением доклада, реферата и презентации, работа с терминами (сдать в конце модуля).

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

По результатам самостоятельной работы выставляется оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе. Для освоения дисциплины «Проблемы взаимоотношений в системе почва – растение» необходимы следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:

1. Изучение рекомендованной литературы
2. Поиск дополнительного материала
3. Самостоятельная работа по заранее выбранной теме
4. Подготовка к зачету

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **7.1. Типовые контрольные задания**

#### **Контрольные вопросы к зачету**

1. Роль почвы в становлении и эволюции жизни на Земле
2. Гипотезы возникновения жизни на Земле
3. Значение цианобактерий в процессе формирования фотосинтеза
4. Основные направления влияния жизнедеятельности на почвенные свойства.
5. Водный режим почвы.
6. Перехват атмосферных осадков.
7. Осаждение воды из туманов.
8. Уменьшение испарения с поверхности почвы за счет затенения.
9. Изменение солевого режима, кислотности и окислительно – восстановительного потенциала почв
10. Изменение снегового режима
11. Гидравлический лифт – подъем корнями растений воды из нижних горизонтов почвы в верхние.

12. Изменение микрорельефа и закрепления подвижных субстратов
13. Изменение физических свойств почвы.
14. Роль растений в изменении содержания элементов минерального питания и органического вещества в почве.
15. Азотный режим
16. Изменение состава почв при выращивании растений в монокультуре.
17. Условия покоя и прорастания семян в почве.
18. Пространственная структура семенных банков.
19. Длительность сохранения жизнеспособности семян.
20. Почвенные банки в различных сообществах и природных зонах.
21. Споры мохообразных и папоротников в почвах.
22. Аллелопатические взаимодействия – буферная роль почвы.
23. Микоризные сети в почве.
24. Связь разнообразия растений с разнообразием бактерий, грибов и животных.
25. Модель Тильмана.
26. Взгляды Ф. Граймана на видовое богатство, типы стратегий растений и горизонтальную структуру почв и растительных сообществ.
27. Влияние растений на горизонтальную неоднородность почв.
28. Стратегия растений бедных и богатых почв.
29. Дифференциация растений по источникам воды и ЭМП.
30. Кислотность почв и флористическое богатство растительных сообществ
31. Биологическая оценка почв в зависимости от их экологической функции.
32. Биоиндикация почв.
33. Биотестирование экологической токсичности почв

## **7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 1 балл;
- участие на практических занятиях - 85 баллов;
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 14 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 100 баллов.
- письменная работа – 100 баллов.
- тестирование – 100 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) адрес сайта курса <http://edu.dgu.ru/course/view.php?id=3155>

### **а) основная литература:**

1. Добровольский Г.В., Чернов И.Ю., Бобров А.А. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2011. 273 с.
2. Физиология растений. Учеб. по биол. специальностям и направлению 510600 "Биология" / [Н.Д. Алёхина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др.]; под ред. И.П. Ермакова. - М.: Академия, 2005. - 634 с.
3. Косулина Л.Г., Луценко Э.К., Аксенова В.А. Физиология устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды. Ростов-н-Д.: Изд. РГУ, 2011. 240 с.

4. Чиркова Т.В. Физиологические основы устойчивости растений. СПб.: Изд. С-Петерб. Ун-та, 2002. 244 с.
5. Кузнецов, Вл.В. Физиология растений : учебник для вузов / Кузнецов, Владимир Васильевич, Г. А. Дмитриева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2006. - 742 с.
6. Медведев С.С. Физиология растений: учебник. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013 г. , 512 с. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333683>
7. Алиева З.М., Юсуфов А.Г. Индивидуальность и солеустойчивость растений и органов (Экологические аспекты): монография /– Махачкала: Изд-во ДГУ, 2013. – 198 с.
8. Усманов, И. Ю. Экологическая физиология растений : учеб. / Усманов, Искандер Юсуфович ; З.Ф.Рахманкулова, А.Ю.Кулагин. - М. : Лотос, 2001. - 223 с.
9. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев; науч. ред. Г.А. Воробейков; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург: РГПУ им. А. И. Герцена, 2012. - 300 с.: схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 281. - ISBN 978-5-8064-1666-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272> .

#### **б) дополнительная литература**

1. Апарин В.Ф. Почвы и биоразнообразие//Теоретические основы биоразнообразия, материалы семинара 19-20 мая 2000г., СПбГУ. СПб.С.23-26.
2. Абрамова Б.Д. Сезонная изменчивость некоторых химических свойств лесной подзолистой почвы//Тр. Почвенного ин-та им. Докучаева. М.: Изд-во АН СССР. Т.25. С.228-273.
3. Бабер С.А. Биологическая доступность питательных веществ в почве. М.: ВО «Агропромиздат».375 с.
4. Вернадский В.И. О значении почвенной атмосферы и ее биогенной структуры//Почвоведение. №4-5. С.137-143.
5. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных элементов в почве. М.: Изд-во АН СССР. 238 с.
6. Гельцер Ю.Г. Биологическая диагностика почв. М.: Изд-во МГУ. 82 с.

#### **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. [http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf&category\\_expand=1&categoryid=1985&category\\_expand=1](http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf&category_expand=1&categoryid=1985&category_expand=1)
2. <http://www.elibrary.ru/>
3. <http://www.biotechnolog.ru/>
4. [http://www.biotechnolog.ru/acell/acell1\\_1.htm](http://www.biotechnolog.ru/acell/acell1_1.htm)
5. <http://plantphys.bio.msu.ru/especial/culture.html>
6. <http://sbio.info/>
7. <http://edc.tversu.ru/f/bf/spec/020201/opdf0201.pdf>
8. <http://padaread.com/?book=32535>
9. сайты: <http://science.pozhvanov.com/mol/>
10. [www.bhv.ru](http://www.bhv.ru)
11. <ftp://85.249.45.166/9785977507165.zip>
12. [goo.gl/LbiVm](http://goo.gl/LbiVm) (модель фитохрома, набрать ссылку в адресной строке браузера)
13. [goo.gl/hEQgU](http://goo.gl/hEQgU) (криптохром, набрать ссылку в адресной строке браузера)
14. [goo.gl/9ObY4](http://goo.gl/9ObY4) (кальмодулин, набрать ссылку в адресной строке браузера)
15. <http://www.ebio.ru/index-4.html>
16. <http://www.b2science.org/>
17. <http://biology.asvu.ru/>
18. European Environment Agency (EEA) - <http://www.eea.europa.eu/>
19. <http://www.unep.org/infoterra/>
20. <http://www.ecoline.ru/>

21. Библиотека учебников по экологии - <http://window.edu.ru/window/library>
22. Все о природе - <http://www.npupoda.ru/>
23. Всероссийский экологический портал - <http://ecoportal.ru/>
24. Вся биология - <http://biology.asvu.ru/>
25. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>
26. Национальный портал «Природа России» - <http://www.priroda.ru/>
27. Природа и экология - <http://www.priroda.su/>
28. Сайт, посвященный проблемам биоразнообразия - <http://www.biodat.ru>
29. Учебник по биологии - <http://www.ebio.ru/index.html>
30. Основные справочные и поисковые системы LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler
31. Academic Press и Elsevier - <http://www.sciencedirect.com>
32. Blackwell – <http://www.blackwell-synergy.com>
33. Cambridge University Press - <http://www.journals.cup.org>
34. J. Willey Interscience - <http://www.interscience.wiley.com>
35. Kluwer - <http://www.wkap.nl>
36. Oxford University Press - <http://www.oup.co.uk>
37. Springer Verlag - <http://www.springerlink.com>
38. [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/libsearch?type\\_id=73&FILTER\\_ID=23@3&NODE\\_ID=629&page=4](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/libsearch?type_id=73&FILTER_ID=23@3&NODE_ID=629&page=4)
39. [http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_491733](http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_491733)

#### **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

Активные методы контроля:

- входной контроль знаний и умений;
- текущий контроль: уровень отслеживания знаний на лекциях, практических и лабораторных занятиях, подготовка к контрольным мероприятиям;
- промежуточный контроль: контроль разделов и модулей курса;
- самоконтроль, подготовка к контрольным;
- итоговый контроль: зачетные мероприятия;
- контроль остаточных знаний и умений после завершения изучения дисциплины.

#### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).
- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;
- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

**Лицензионное ПО**

ABBYY Lingvo x3, MV FoxPro 9.0, , Kaspersky Endpoint Security 10 for windows, Microsoft Access 2013, Project Expert

**Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории:**

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1, PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

**12. Описание материально–технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Дисциплина «Проблемы взаимоотношений в системе почва – растение » обеспечена необходимой материально–технической базой: компьютерное оборудование с использованием Интернет-ресурсов и обучающих программ, презентационным оборудованием, библиотекой с необходимой литературой, слайдами, компьютерными фильмами, в лабораториях и аудиториях кафедры есть микроскопы, химическая посуда, реактивы, фотоэлектрокалориметр, весы аналитические, торсионные, технические, штативы, вентиляционный шкаф, центрифуга, холодильник.