

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АГРОХИМИЯ**

Кафедра ПОЧВОВЕДЕНИЯ факультета БИОЛОГИЧЕСКОГО

Образовательная программа
06.03.02 - ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Профиль подготовки
ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР И СЕРТИФИКАЦИЯ ПОЧВ

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Статус дисциплины: базовая

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение (уровень бакалавриата) от 12. 04. 2015 г. № 213.

Разработчик: д.б.н., профессор кафедры почвоведения Гасанов А.Р.

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры почвоведения от 10.03. 2020 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Асадулаев З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «__» _____ 2020 г., протокол №7

Председатель  Рамазанова П.Б.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласовано с учебно-методическим управлением «__» 03 2020 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Агрохимия входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 06.03.02. «Почвоведение».

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой почвоведения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов связанных с изучением связи питания растений со свойствами почв и применяемых агрохимических средств, раскрытию основных методов воздействия на круговорот веществ в земледелии и улучшения питания растений, обучением студентов разрабатывать систему удобрения в хозяйстве с учетом почвенно-климатических условий и свойств применяемых удобрений.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных, общепрофессиональных ОПК-1, профессиональных

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме - устный опрос, коллоквиум, и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в 108 академических часах по видам учебных занятий.

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Все го	Контактная работа, обучающихся с преподавателем						
			из них					
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
4	108	12	36				24+3 6	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Агрохимия» являются получение необходимого набора практических навыков по агрохимической мелиорации почв, определению доз удобрения в разнообразных производственных условиях, установлению оптимальных сроков и рациональных способов внесения удобрений, по использованию всего набора агрохимических методов управления питанием растений.

Особое внимание при изучении курса обращается на формирование у студентов не только профессиональных знаний, но и нового мышления, связанного с расширением технических возможностей управления питанием

растений, на рациональную организацию самостоятельной работы и развитие творческой активности будущих специалистов.

2. Место дисциплины в структуре ОП ОП бакалавриата

Дисциплина почвоведение входит в базовую часть программы бакалавриата по направлению 06.03.02. Почвоведение.

Взаимосвязь дисциплины с предшествующими и последующими дисциплинами учебного плана подготовки, требования к начальной подготовке (входные знания, умения). Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Агрохимия» являются: геология с основами геоморфологии, с.х. экология, геодезия, общее почвоведение, география почв, картография почв, почвенная микробиология, ландшафтоведение. Последующими дисциплинами являются: методы почвенных исследований, мелиорация, агрохимия, система удобрения, земледелие, агрохимические методы исследования.

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

В результате изучения дисциплины студент должен иметь представление о: взаимоотношениях между растениями, почвой и удобрениями в процессе питания сельскохозяйственных культур, круговороте веществ в земледелии и выявлении тех мер воздействия на химические процессы, протекающие в почве и растении, которые могут повышать урожайность или изменять качество продукции; об экологических аспектах, связанных с химизацией земледелия.

Изучив агрохимию, студенты должны владеть методами повышения плодородия почв; балансово-расчетными методами определения норм удобрений, обеспечивающих получение запланированных урожаев и повышение плодородия почв; методами полевого опыта, анализа растений, почв и удобрений; математическими методами программирования.

Студент должен знать: почвы, их агрохимические характеристики в целях дальнейшего повышения плодородия и урожайности с. -х. культур; теорию питания растений, системы применения удобрений, виды и формы удобрений, основы их рационального использования;

Студент должен уметь: обосновать и применить рациональную систему удобрений в севооборотах; организовать выполнение намеченной системы удобрений; находить оптимальные решения и творчески корректировать разработанную систему в зависимости от складывающихся условий; поставить опыты с удобрениями с целью выявления их эффективности, влияния на урожайность и качество продукции; анализировать динамику плодородия почвы, достижения науки и передовой практики в этой области и использовать результаты в практической деятельности.

Содержание программы соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 06.03.02. Почвоведение:

а) общепрофессиональные (ОПК): овладение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области агрохимии почв (ОПК-1);

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Владением методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв.	Знает: методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения. Умеет: пользоваться методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения. Владеет: методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические	Лабораторные	Контроль самост.		
Модуль 1. Минеральное питание растений									
1	Предмет,	3		2		6		4	

	методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.								
2	Питание растений.	3		2		6		4	Устный опрос
3	Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.	3		2		6		4	Контрольная работа
	<i>Итого по модулю 1:</i>	36		6		18		12	
<i>Модуль 2. Минеральные и органические удобрения</i>									
1	Минеральные удобрения.	3		2		6		4	Устный опрос,
2	Микроудобрения.	3		2		6		4	Устный опрос,
3	Органические удобрения.	3		2		6		4	Коллоквиум
	<i>Итого по модулю 2:</i>	36		6		18		12	
	<i>Подготовка к экзамену</i>	36							36
	ИТОГО:	108		12		36		24+ 36	

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий.

Модуль 1. Минеральное питание растений

Тема 1. Предмет, методы агрохимии, ее связь с другими фундаментальными и прикладными науками.

Схема взаимосвязей между растениями, почвой и удобрениями. Понятие об агрохимии. Современные представления о задачах и функциях агрохимии. Улучшение состояния агроэкосистем - важнейшая задача агрохимии. Объекты изучения агрохимии, методы агрохимии: лабораторные, физиолого-агрохимические, полевые опыты. Связь агрохимии с фундаментальными науками: почвоведением, физиологией растений, биохимией растений, микробиологией, экологией, а также с прикладными

дисциплинами: земледелием, растениеводством, мелиорацией, защитой растений, экономикой сельского хозяйства.

Тема 2. Питание растений.

Типы питания растений: автотрофный, микотрофный, бактериотрофный. Воздушное питание растений (фотосинтез). Значение дыхания и энергетических процессов в питании растений. Корневое питание растений. Активное и пассивное поглощение растениями элементов минерального питания. Механизм подачи питательных веществ к поверхности корня — корневой перехват, массовый поток, диффузия. Избирательная способность в поглощении растением питательных элементов. Синтетическая деятельность корневых систем. Периодичность в питании растений. Поступление питательных элементов через листья (некорневое питание) и его практическое применение. Взаимосвязь между корневым и воздушным питанием растений. Влияние внешней среды на питание растений и эффективность удобрений.

Тема 3. Свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений.

Состав и свойства минеральной и органической частей почвы в связи с применением удобрений. Роль почвенного раствора в питании растений.

Влияние минералогического состава почвы на обменное и необменное поглощение ионов. Значение минералов как источника питательных элементов для растений. Связь гранулометрического состава почвы с содержанием питательных элементов. Органические вещества почвы — как показатель ее потенциального плодородия, источник питательных элементов для растений. Влияние удобрений на синтез и минерализацию гумусовых веществ в почве. Роль микроорганизмов в почвенных процессах. Влияние удобрений и растений на емкость поглощения, состав поглощенных катионов, реакцию почвенного раствора, степень насыщенности почв основаниями, буферность почвы.

Влияние систематического применения удобрений на плодородие и свойства почвы.

Круговорот и баланс питательных веществ в агроценозе. Понятие о балансе питательных веществ, его основные статьи. Оптимизация плодородия почвы. Показатели содержания гумуса, азота, фосфора, калия и микроэлементов в почве.

Модуль 2. Минеральные и органические удобрения

Тема 4. Минеральные удобрения.

Объемы применения. Формы азотных удобрений и способы их получения. Жидкие азотные удобрения. Медленнодействующие азотные удобрения. Взаимодействие азотных удобрений с почвой. Сравнительная эффективность различных форм азотных удобрений в зависимости от свойств почвы, биологических особенностей культуры, приемов агротехники. Пути повышения коэффициента использования и эффективности азотных удобрений. Методы оптимизации доз азотных удобрений.

Фосфорные минеральные удобрения

Формы фосфорных удобрений, источники сырья для их производства. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой. Мобилизация и иммобилизация фосфора в почве. Применение фосфорных удобрений, сроки и способы их внесения.

Калийные минеральные удобрения

Формы калийных удобрений и способы их применения. Источники сырья для производства калийных удобрений. Взаимодействие калийных удобрений с почвой. Применение калийных удобрений, способы и сроки их внесения.

Эффективность калийных удобрений.

Тема 5. Микроудобрения

Микроудобрения: борные, молибденовые, марганцевые, медные, цинковые, кобальтовые. Почвенно-климатические зоны и условия положительного действия микроудобрений. Значение микроудобрений в повышении урожая и качества продукции. Дозы и способы их внесения под основные с/х культуры. Группировка растений по их требовательности к микроэлементам (по Важенину). Группировка почв по обеспеченности групп растений микроэлементами. Градации обеспеченности почв СССР подвижными микроэлементами.

Тема 6. Органические удобрения.

Навоз. Химический состав навоза. Влияние органического вещества навоза на почву. Навоз — важнейший источник гумуса. Бесподстилочный навоз — его химический состав. Влияние навоза на свойства и биологическую активность почвы. Условия, определяющие качество навоза. Эффективность применения навоза по зонам страны. Действие и последствие навоза. Применение навоза в севообороте. Дозы и сроки внесения подстилочного и бесподстилочного навоза под различные с/х культуры. Торфяные компосты. Навозная жижа. Птичий помет. Использование соломы на удобрения. Зеленые удобрения (сидераты). Виды и эффективность зеленых удобрений.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по разделам

№ п/п	Темы их содержание	Кол-во часов
	<i>Модуль 1.</i>	
1.	Тема 1. Определение необходимости улучшения питания растений. 1. Изучение основных признаков азотного голодания. 2. Определение признаков фосфорного голодания. 3. Установление основных признаков недостатка калия для питания растений. 4. Внешние признаки недостатка железа и магния в питании растений. 5. Изменения внешнего вида растений при недостатке	4

	микроэлементов.	
2.	Тема 2. Определение органических веществ в основной продукции сельскохозяйственных культур 1. Изучение возможностей неdestructивных методов анализа химического состава растений. 2. Определение содержания белка в растениях на приборе «Инфрапид»	4
3.	Тема 3. Отбор и подготовка образцов почвы к агрохимическому анализу 1. Методика отбора почвенных образцов. 2. Техника отбора почвенных образцов. 3. Подготовка образцов к агрохимическому анализу.	4
4.	Тема 4. Потенциометрическое определение рН почвы 1. Определение актуальной кислотности почвы. 2. Методика определения обменной кислотности. 3. Определение гидролитической кислотности почвы.	4
5.	Тема 5. Определение в почве валового содержания и количества доступных форм азота. 1. Определение общего содержания азота в почве методом Кьельдаля. 2. Определение нитратного и аммиачного азота в почве потенциометрическим методом. 3. Установление запасов доступного для растений азота в различных типах почвы.	4
	<i>Модуль 2.</i>	
6.	Тема 6. Определение содержания подвижных форм питательных веществ в почве. 1. Определение содержания подвижных форм фосфора и калия в почвах в одной навеске по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО 2. Расчет запасов подвижных форм фосфора и калия в изучаемых почвах.	4
7.	Тема 7. Состав и свойства органических удобрений. 1. Виды и состав органических удобрений. 2. Рациональные способы использования органических удобрений. 3. Нетрадиционные способы создания бездефицитного баланса гумуса.	4
8.	Тема 8. Определение норм удобрений по выносу питательных веществ на планируемую прибавку. Расчет норм минеральных удобрений по выносу питательных веществ планируемыми урожаями и вносимых удобрений.	4
9.	Тема 9. Потребность культур в удобрениях и система их	2

	применения в севообороте	
10.	Тема 10. Технология применения органических и минеральных удобрений	2
Всего:		36 часов

5. Образовательные технологии

При выполнении учебных нагрузок и образовательных программ, применяются технологии: классическая лекция, интерактивная лекция с использованием профессионального уровня компьютерной системы обработки материала, выполнение физических и химических анализов почв.

Предусмотрено широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги). Кроме того: лекции, практические занятия, письменные задания, интернет во внеаудиторное время, устный опрос, презентации, видеоролики и обучающие видеофильмы. По дисциплине предусмотрены занятия в интерактивных формах, с применением следующих методов: дискуссии, дебатов, кейс-метода, метода «мозгового штурма», деловой игры.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Содержание самостоятельной работы студентов сводится к изучению теоретического курса «Агрохимии» при последовательном охвате общих вопросов и прикладных аспектов.

Подготовка и написание рефератов, докладов на заданные темы, работа с периодической печатью, подготовка к участию в научных конференциях, участие наиболее подготовленных студентов в научно-исследовательской работе кафедры, результаты которой докладываются на научных студенческих конференциях различного уровня; занятия в почвенном музее, библиотеке.

Тема самостоятельных работ

1. Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый имеет следующие агрохимические показатели: содержание гумуса – 6,4 %, рН водной вытяжки – 7,0; рН солевой вытяжки – 5,9; сумма поглощенных оснований – 34,5 мг.-экв./100 г почвы; гидролитическая кислотность – 4,2 мг.-экв./100 г почвы.

Рассчитать емкость поглощения, степень насыщенности почв основаниями и дозу извести.

2. Определить нуждаемость светло-серой лесной почвы в известковании, если $pH_{\text{водн}}$ равна 6,5; $pH_{\text{сол}}$ – 4,2; V – 67 %; $N_{\text{г}}$ – 3,8 мг.-экв./100 г почвы.

Если почва нуждается в известковании, то рассчитайте дозу чистой CaCO_3 , требующейся для известкования.

3. Требуется провести известкование одного из участков зернопропашного севооборота, имеющего форму трапеции: длина оснований 800 и 1600 м, высота 700 м. Участок выровненный, мощность пахотного горизонта 22 см, плотность почвы 1,34 г/см³, гидролитическая кислотность – 4,2 мг.-экв./100 г почвы, обменная кислотность ($pH_{\text{сол}}$) – 5,2. Для нейтрализации 1 мг.-экв./100 г почвы ионов водорода расходуется 40 мг/100 г CaCO_3 .

Рассчитать дозу чистой CaCO_3 и количество известкового материала, требующегося для проведения известкования.

4. Участок под поливальной установкой «Фрегат» имеет форму круга, диаметр которого равен 1200 м. Почва серая лесная, гидролитическая кислотность равна 3,5 мг.-экв./100 г почвы.

Рассчитайте дозу извести и ее количество для известкования участка при условии, что влажность извести 15 %, количество примесей в ней 20 %, нейтрализующая способность 90 %.

5. Установлено, что для известкования 1 га серой лесной почвы необходимо внести 6,2 т чистой CaCO_3 . Участок имеет форму прямоугольного треугольника. Длина катетов 300 и 400 м, гипотенуза равна 500 м.

Определить необходимое количество известкового материала при условии, что его влажность равна 10 %, тонина помола – 85 %, нейтрализующая способность – 83 %.

6. Степень насыщенности основаниями чернозема оподзоленного 75 %. Сумма поглощенных оснований равна 28,5 мг.-экв./100 г почвы.

Определить величину гидролитической кислотности почвы, а так же дозу извести. Сколько требуется известкового материала для известкования участка прямоугольной формы со сторонами 1800 и 756 м.

7. Определите содержание «сырого протеина» и вынос его с урожаем озимой пшеницы 45 ц/га, при условии, что содержание общего азота в зерне составило 2,8 %.

8. Вынос «сырого протеина» с урожаем яровой пшеницы (31 ц/га) составил 590 кг. Определить содержание «сырого протеина» и общего азота в основной продукции пшеницы.

9. Содержание общего азота в зерне ячменя 2,1 %, белка – 9 %. Определить вынос «сырого протеина» и белка с урожаем ячменя 35 ц/га.

10. Определить дозу азотных удобрений для увеличения базисной урожайности озимой пшеницы (18 ц/га) на 10 ц/га при условии, что вынос азота с 1 ц урожая культуры с учетом побочной продукции составляет 3 кг.

11. Рассчитайте запасы доступного фосфора в почве и базисную урожайность овса с учетом коэффициента использования из почвы (10 %).

Почва – чернозем выщелоченный, плотность – $1,25 \text{ г/см}^3$, мощность пахотного горизонта ($A_{\text{пах}}$) – 30 см, содержание фосфора 9 мг/100 г почвы. Вынос P_2O_5 с единицей основной продукции (с учетом побочной) равен 1,3 кг/ц.

12. Определить возможности и долю увеличения урожайности озимой ржи за счет агротехнических мероприятий (при сложившемся за последние 5 лет в хозяйстве уровне урожайности 20 ц/га), если серая лесная почва имеет следующие свойства: содержание фосфора – 95 мг/кг почвы, объемная масса (плотность) почвы – $1,3 \text{ г/см}^3$, $A_{\text{пах}}$ – 22 см.

13. Рассчитать дозу удобрения под ячмень на заданный урожай в 32 ц/га при содержании в почве подвижных форм фосфора и калия – 12 и 16 мг/100 г почвы соответственно.

14. Рассчитать дозу удобрения под озимую пшеницу на заданный урожай в 37 ц/га при содержании в почве подвижных форм фосфора и калия – 14 и 17 мг/100 г почвы соответственно.

15. Рассчитать дозу удобрения под кормовую свеклу на заданный урожай в 720 ц/га при содержании в почве подвижных форм фосфора и калия – 135 и 187 мг/кг почвы соответственно.

16. Рассчитать дозу минеральных удобрений под картофель на заданный урожай в 320 ц/га при содержании в почве подвижных форм фосфора и калия – 11 и 19 мг/100 г почвы соответственно, учитывая, что под предшествующую культуру (викоовсяную смесь) было внесено 40 т/га навоза.

17. Сколько минерализовалось гумуса, если в почве найдено минерального азота в количестве 120 кг/га.

18. Определите ежегодное накопление навоза в хозяйстве с поголовьем 350 голов и длиной стойлового периода 200 дней.

19. Урожайность зеленой массы злаковых трав 250 ц/га, содержание азота в сене – 2,5 %. Определите сбор азота с урожаем сена.

20. Определите вынос азота, фосфора и калия с урожаем кормовой свеклы 700 ц/га с учетом побочной продукции.

21. Определите коэффициент использования фосфора из фосфорных удобрений, если урожайность пшеницы на контроле 2,4 т/га, содержание фосфора в зерне 0,86 %, в соломе 0,23 %, уборочный индекс – 1 : 1, а при внесении P_{60} в комплексе с НК-туками урожайность пшеницы составила 4,25 т/га, содержание фосфора в зерне 0,82 %, в соломе – 0,20 %, уборочный индекс – 1 : 1,5.

22. Рассчитайте необходимое количество азофоски (14 : 14 : 14) для удобрения поля площадью 75 га, если доза внесения составляет $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$.

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

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код и наименование компетенции из ФГОС ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1	Владением методом обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв	<p>Знает: методы обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения;</p> <p>Умеет: пользоваться методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения;</p> <p>Владеет: методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной информации в области почвоведения, мелиорации, физики, химии, географии, биологии, экологии, эрозии почв, агрохимии и агрофизики, почвенно-ландшафтного проектирования, радиологии почв, охраны и рационального использования почв.</p>	Устный опрос, письменный опрос

7.2. Типовые контрольные задания

ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ

1. Предмет и метод агрохимии.
2. Роль русских и зарубежных ученых в развитии агрохимии.
3. Химический состав растений.
4. Типы питания растений.
5. Воздушное питание растений.
6. Понятие о биологическом и хозяйственном выносе питательных веществ растениями.

7. Механизм поглощения элементов питания питательных веществ. Избирательное поглощение элементов питания растениями.
8. Физиологическая реакция солей (удобрений).
9. Значение отдельных химических элементов в питании растений.
10. Внутреннее условие питания растений.
11. Влияние условий внешней среды на поступление питательных веществ в растения.
12. Корневое питание растений.
13. Понятие об уравновешенном питательном растворе. Синергизм и антагонизм ионов.
14. Взаимосвязь корневого и воздушного питания растений.
15. Состав почвы.
16. Минеральная и органическая часть почвы и их роль в питании растений.
17. Содержание питательных веществ в основных типах почв и их доступность растениям.
18. Поглотительная способность почвы. Виды поглотительной способности почвы и их роль в питании растений и применении удобрений.
19. Виды поглотительной способности их применение и значение.
20. Влияние систем применения удобрений на плодородие и свойства почвы.
21. Отношение различных с.-х. культур к кислотности и известкованию.
22. Действие известкования на свойства почвы.
23. Круговорот и баланс азота в земледелии.
24. Действие известкования на подвижность макро - и микроэлементов.
25. Методы определения доз удобрений для создания планируемых урожаев.
26. Уменьшение нуждаемости в известковании и нормы известки.
27. Полевой опыт, как основа установления оптимальных доз и соотношения питательных веществ удобрений.
28. Эффективные приемы и техника внесения удобрений. Их теоретическое значение.
29. Основные условия построения системы удобрений в севооборотах и ее агроэкологическое значение.
30. Физико-химическое или обменное поглощение катионов. Емкость поглощения.
31. Особенности системы удобрения Нечерноземной зоны.
32. Свойства важнейших азотных удобрений и их превращение в почве.
33. Основные способы получения азотных удобрений.
34. Соединения форм азота в почве.
35. Сроки, Способы и дозы внесения азотных удобрений под основные сельскохозяйственные культуры.
36. Сырьевые ресурсы для производства фосфорных удобрений и способы их получения.
37. Влияние азотных удобрений на урожай и его качество. Способы снижения загрязнения окружающей среды нитратами.
38. Состав и свойства фосфорных удобрений.
39. Фосфор в почве.

40. Сравнительная эффективность фосфорных удобрений на подзолистых почвах.
41. Дозы, способы и сроки внесения фосфорных удобрений.
42. Калий в почве и калийное питание растений.
43. Торф: его состав и применение в сельском хозяйстве.
44. Способы внесения извести.
45. Получение калийных удобрений и их свойства.
46. Взаимодействие калийных удобрений с почвой.
47. Компосты. Способы приготовления и применение.
48. Способы хранения навоза, способы применения навоза, пути уменьшения потерь при хранении.
49. Навоз. Состав его в зависимости от вида животных и подстилки.
50. Применение калийных удобрений под различные культуры и эффективность их в зависимости от почвенных условий.
51. Доступность питательных веществ в навозе для растений, технология применения эффективности навоза в различных почвенно-климатических условиях.
52. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений.
53. Комплексные удобрения, и их классификация. Особенности их производства (обоснование).
54. Сложносмешанные и сложные удобрения.
55. Борные, марганцевые, молибденовые микроудобрения. Способы применения.
56. Медные, кобальтовые, цинковые микроудобрения, свойства и их применение.
57. Известковые удобрения.
58. Состав, свойства и применение жидкого навоза.
59. Тукосмеси. Основные принципы смешивания удобрения.
60. Зеленое удобрение, форма, характеристика, условия эффективного применения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Удобрения силосных культур.
2. Птичий помет. Свойства, состав и условия применения.
3. Основные принципы распределения удобрений между культурами севооборота.
4. Серные и магниевые удобрения.
5. Удобрения яровой пшеницы.
6. Удобрение зернобобовых культур.
7. Удобрение крупяных культур.
8. Удобрение сахарной и кормовой свеклы.
9. Удобрение картофеля.
10. Удобрение многолетних трав.
11. Удобрение культурных и естественных пастбищ.

12. Методы расчета экономической и биоэнергетической эффективности применения удобрений.
13. Определите коэффициент использования фосфора из фосфорных удобрений, если урожайность пшеницы на контроле 15 ц/га, содержание фосфора в зерне 0,86 % в соломе 0,23 %, уборочный индекс – 1:1, а при внесении P_{90} урожайность пшеницы составила 48 ц/га, содержание фосфора в зерне 0,79 %, в соломе 0,19 %, уборочный индекс 1:1,5.
14. Урожайность сахарной свеклы 600 ц/га, содержание сахара 18,7 %. Каково должно быть содержание сахара в свекле при урожайности 520 ц/га, чтобы сбор сахара не уменьшился.
15. Рассчитать дозу удобрений под кукурузу на силос. Почва серая лесная легкосуглинистая. Содержание P_2O_5 – 8 мг/100 г почвы.
16. Определить хозяйственный вынос озимой пшеницы азота при урожайности зерна 50 ц/га и содержании в ней белка 12,0 %.
17. Рассчитайте дозу фосфорных удобрений для получения 500 ц/га зеленой массы кукурузы, если содержание подвижного фосфора в дерново-подзолистой почве равно 100 мг/кг.
18. Рассчитайте норму извести под картофель на дерново-подзолистой почве. H_r - 2,1 мг.-экв./100 г почвы.
19. Определите вынос фосфора и калия с урожаем кормовой свеклы 700 ц/га с учетом побочной продукции.
20. Содержание азота в зерне пшеницы при уборке составило 2,3 %, влажность – 16 %. Каково содержание при стандартной влажности? Каково содержание белка при стандартной влажности?
21. Рассчитать дозы удобрений под ячмень. Планируемый урожай 50 ц/га. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, содержание доступного фосфора 10,6 мг/100 г почвы. Почва имеет форму трапеции: $A = 600$ м, $B = 1000$ м, $h = 50$ м.
22. Почва дерново-подзолистая среднекислая. Какие сельскохозяйственные культуры можно выращивать без предварительного известкования?
23. Почва чернозем выщелоченный. Сумма поглощенных оснований составляет 25 мг.-экв./100 г почвы, гидролитическая кислотность 2 мг.-экв./100 г почвы. Рассчитать емкость поглощения и степень насыщенности почвы основаниями.
24. Вынос азота с урожаем составил 120 кг, фосфора 40, калия 80 кг с одного гектара: а) рассчитать дозу удобрений с учетом коэффициентов использования; б) рассчитать дозы органических и минеральных удобрений с учетом коэффициентов использования, если 50 % питательных веществ вносят с навозом.
25. При одинаковых условиях выращивания растений больше накапливает нитратов: а) клевер; б) люцерна; в) тимофеевка; г) кострец безостый; д) ежа сборная; е) овсяница луговая; ж) суданская трава.
26. Определите ежегодное накопление навоза в хозяйстве с поголовьем 200 голов и длиной стойлового периода 200 дней.

27. При выращивании сахарной свеклы и других корнеплодов, какие вы будете вносить микроэлементы: а) при $pH = 5,0$; б) после известкования?
28. Урожайность зеленой массы злаковых трав 250 ц/га содержание азота в сене – 2,5 %. Определить сбор урожая с урожаем сена.
29. Сколько минерализовалось гумуса, если в почве найдено минерального азота в количестве 120 кг/га.
30. Под озимую пшеницу вы должны внести $N_{150}P_{90}K_{120}$: а) в вашем распоряжении техника, позволяющая внести удобрения в любой период развития растений. Предложите ваш вариант внесения удобрений. б) в вашем распоряжении имеются удобрения на полимерной основе, позволяющие высвобождать питательные вещества в необходимый для развития растений период. Предложите ваш вариант внесения.

Тематика рефератов

- I. Питание как один из важнейших факторов жизни и продуктивности растений.
 1. Воздушное и корневое питание растений, их взаимосвязь.
 2. Химический состав растений. Роль макро- и микроэлементов в питании растений.
 3. Влияние условий питания на содержание органических и минеральных соединений в урожае сельскохозяйственных культур.
 4. Биологический и хозяйственный вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами.
 5. Понятие о круговороте и балансе веществ в земледелии.
 6. Современные теории поступления питательных веществ в растения.
 7. Избирательность поглощения ионов растениями. Физиологическая реакция солей (удобрений).
 8. Внутренние и внешние условия питания растений.
 9. Требования растений к условиям питания в различные периоды их развития.
 10. Диагностика минерального питания растений.
 11. Минеральная и органическая части почвы как источник элементов питания растений.
 12. Органическое вещество почвы и его значение для плодородия.
 13. Формы химических соединений в почве, их содержание и доступность растениям.
 14. Виды поглотительной способности почв.
 15. Основные закономерности взаимодействия почвы, растений и удобрений.
 16. Значение кислотности в процессах трансформации удобрений и питания растений.
 17. Агрохимические показатели основных типов почв.
 18. Агрохимический анализ почв и оценка их обеспеченности элементами питания растений.
 19. Определение потребности почв в удобрениях и корректировка доз

20. Отношение разных сельскохозяйственных культур и микроорганизмов к реакции почв и известкованию.
21. Действие извести на почву.
22. Влияние известкования на эффективность удобрений.
23. Баланс кальция в системе почва-растение и приемы его регулирования.
24. Определение нуждаемости почв в известковании.
25. Методы расчета доз извести.
26. Известковые удобрения.
27. Способы и сроки внесения извести в почву. Длительность действия извести.
28. Эффективность и особенности известкования в различных севооборотах.
29. Мелиорирование щелочных почв.
30. Классификация удобрений.
31. Роль азота в жизни растений.
32. Баланс и круговорот азота в природе и хозяйстве.
33. Источники азота для растений.
34. Классификация азотных удобрений.
35. Взаимодействие азотных удобрений с почвой и растениями.
36. Эффективность азотных удобрений в зависимости от свойств, почвы, вида растений и способа внесения.
37. Дозы, сроки и способы внесения азотных удобрений.
38. Азотные удобрения и качество продукции растениеводства.
39. Роль фосфора в жизни растений.
40. Круговорот и баланс фосфора в природе и хозяйстве.
41. Источник фосфора для растений.
42. Классификация фосфорных удобрений, их состав и свойства.
43. Взаимодействие фосфорных удобрений с почвой.
44. Дозы, сроки и способы внесения фосфорных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры.
45. Пути и условия повышения эффективности фосфорных удобрений.
46. Роль калия в жизни растений.
47. Круговорот и баланс калия в природе и хозяйстве.
48. Классификация калийных удобрений, их состав, свойства и применение.
49. Взаимодействие калийных удобрений с почвой.
50. Дозы, сроки и способы внесения калийных удобрений.
51. Влияние калийных удобрений на урожай и качество продукции различных культур.
52. Пути повышения эффективности калийных удобрений.
53. Значение микроэлементов в жизни растений.
54. Удобрения, содержащие бор, марганец, медь, молибден, цинк и другие микроэлементы.
55. Применение микроудобрений в связи с почвенными условиями и биологическими особенностями культур.
56. Дозы, сроки и способы применения микроудобрений.
57. Условия повышения эффективности применения микроудобрений.

58. Понятие о комплексных удобрениях.
59. Состав, свойства и особенности применения комплексных удобрений.
60. Жидкие комплексные удобрения.
61. Тукоsmеси, их состав и свойства, значение тукоsmешивания/
62. Классификация органических удобрений.
63. Значение навоза и других органических удобрений в повышении урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы.
64. Состав навоза в зависимости от вида животных и подстилки.
65. Виды подстилки, ее значение, состав и применение.
66. Способы хранения навоза.
67. Степени разложения навоза.
68. Хранение навоза в навозохранилище и в поле.
69. Значение жижеприемников.
70. Приемы повышения качества и удобрительной ценности подстилочного навоза.
71. Технология и эффективность применения навоза в различных почвенно-климатических зонах.
72. Состав, свойства и применение.
73. Приготовление, хранение и использование жидкого и полужидкого навоза.
74. Сравнительное действие и последствие подстилочного и бесподстилочного навоза на урожай сельскохозяйственных культур.
75. Сравнительная усвояемость растениями азота, фосфора, калия из навоза и минеральных удобрений.
76. Значение навоза в защищенном грунте.
77. Состав, хранение навозной жижи и использование ее на удобрение.
78. Значение зеленого удобрения в обогащении почвы элементами питания.
79. Технология возделывания растений на зеленое удобрение.
80. Технология использования бобовых сидератов на зеленое удобрение.
81. Теоретическое обоснование компостирования.
82. Торфонавозные, торфожижевые, торфофекальные и другие компосты.
83. Использование в компостах фосфоритной муки, извести, золы и других компонентов.
84. Химический состав различных компостов.
85. Основные условия построения системы удобрения в севообороте.
86. Баланс питательных веществ – основной критерий обоснования системы удобрения.
87. Агроэкологическое значение системы удобрения.
88. Способы и приемы внесения удобрений.
89. Система и годовые планы применения удобрений в защищенном грунте.
90. Применение удобрений в питомниках.
91. Применение удобрений при закладке сада.
92. Применение удобрений в плодоносящих садах.
93. Питание растений.
94. Агрохимические свойства почвы.

95. Азотные удобрения.
96. Калийные удобрения.
97. Азот, фосфор, калий, микроэлементы.
98. Органические удобрения.
99. Технология производства и применения биогумуса.
100. Микроэлементы и микроудобрения.
101. Пути сокращения минеральных удобрений.
102. Клевер в земледелии.

7.3. 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 - 70% и промежуточного контроля – 30 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов,
- участие на практических занятиях – 25 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос -10 баллов,
- письменная контрольная работа - 10баллов,
- тестирование – 10 баллов.

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

а) основная литература:

1. <https://www.booksite.ru>
2. www.maik.ru>Journal>agro
3. <https://kubsau.ru>>chairs>agrokhimii
4. <https://aic-crimea.narod.ru>>Z-agrohi>lekcij

1. Вопросы почвоведения, агрофизики и агрохимии. - Махачкала, 1959. - 322 с. - (Труды отдела почвоведения Дагестанского филиала. Т.IV). - 10-50.
2. Кореньков Д. А. Агрохимия азотных удобрений /; Ан СССР. ин-т агрохимии и почвоведения.Объединенный научный совет "Научные основы химизации сельского хозяйства" Всесоюзн. ин-т удобрений и агропочвоведения. - М. : Наука, 1976. - 223 с. - 0-0.
3. Литвак Ш.И. Системный подход к агрохимическим исследованиям /. - М. : Агропромиздат, 1990. - 220 с. - 2-40.
4. Минеев В.Г. Экологические проблемы агрохимии : учеб. пособие для вузов по спец. "Агрохимия и почвоведение" / - М. : Изд-во МГУ, 1988. - 284 с. - 0-90.

5. Соловьев А. В., Надежкина Е. В.. Агрохимия и биологические удобрения : учебное пособие / - М. : Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. - 168 с.
6. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия / Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2002. – 584 с.

б) дополнительная литература:

1. Агрохимические методы исследования почв / Под ред. А.В. Соколова. – М.: Наука, 1975. – 574 с.
2. Болотина Н.И. Запасы гумуса и азота в основных типах почв СССР // Агрохимическая характеристика почв СССР. – М.: Наука, 1976. – С. 187 – 202.
3. Васильев В.А., Филиппова Н.В. Справочник по органическим удобрениям. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 255 с.
- Державин Л.М. Применение минеральных удобрений в интенсивном земледелии. – М.: Колос, 1992. – 272 с.
4. Минеев В.Г. Агрохимия: учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ, Изд-во «КолосС», 2004. – 720 с.
5. Минеев В.Г. Агрохимия: учебник. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 486 с.
6. Смирнов П.М., Муравин Э.А. Агрохимия. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 288 с.
7. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1980. – 363 с.

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

На факультете функционирует компьютерный класс и с демонстрацией учебных карт, диаграмм, таблиц и графиков.

Для интернет пользователей при ДГУ работает электронная библиотека с лекционным курсом по почвоведению, включая базу тестовых заданий для проверки знаний студентов.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. eib.mexmat.ru/books/41402
Encyclopedia of Soil Science. Chesworth W. 2007.c 902/ ИК, Edinburg, eib.mexmat.ru
2. eib.mexmat.ru/books/49989
Biological Approaches to Sustainable Soil Systems Vol. 113. Uphoff N., Ball A.S., Palm C.; 2006. С.727
3. eib.mexmat.ru/books/60629
Sustainable management of Soil organic matter. Rees R.M., Ball B., Watson C. 201. С 440. Edinburgh (lib.mexmat.ru/books/60629)

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Каждый обучающийся в течении всего периода обучения должен пользоваться индивидуальным доступом к электронно-библиотечным

системам и электронной информационной средой Даггосуниверситета.

Методическом плане процесс обучения осуществляется выполнением заданий самостоятельной работы, пользуясь доступом к учебным планам, рабочим программам по «Почвоведению», используя вышеперечисленные электронные образовательные ресурсы.

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

При выполнении учебных нагрузок и образовательных программ, применяются технологии: классическая лекция, интерактивная лекция с использованием профессионального комплекса компьютерной системы обработки материала, выполнение физических, химических и биологических анализов почв. Для проверки знаний студентов проводится опрос, компьютерное тестирование, демонстрация таблиц и картографического материала с интерпретацией полевых и аналитических данных. Основными информационными технологиями являются следующие виды процессов:

Классическая лекция – проводится по основным дисциплинам с охватом фундаментальных (программных) вопросов, включая их новизну и приоритетность. Лекционный курс по почвоведению распределяется по отдельным главам, где ведущим принципом является использование достижений науки и практики современных проблем почвоведения и смежных наук. Лекции, как обязательная информационная технология, используются в базовой, профессиональной и вариативной частях программы.

Лабораторные занятия – представляют основу приобретения знаний по выполнению анализов почв, почвообразующих пород, грунтовых вод и растений. Основная цель лабораторных анализов закрепление теоретического материала, предусмотренного по ООП ВПО по специальности «Почвоведения». Методы анализов, их обработка и интерпретация осуществляется по общепринятыми нормативами, установленными рабочей программой.

Практические занятия – вводятся по дисциплинам основной образовательной программы, выполнение которых связано с освоением методов и обработкой полевого, экспедиционного материала в стационарных (лабораторных) условиях. Первичный материал, отобранный для первичной обработки включают полевые почвенные карты, картограммы с изучением методов их составления. Важное значение в практических занятиях уделяется методическим вопросам интерпретации морфологических признаков почв, их состава и генезиса.

Семинары – проводятся для обсуждения результатов полевых и лабораторных работ, определения степени соответствия программных вопросов с базовой, профессиональной и вариативной части. Особое внимание уделяется повышению активности студентов в обсуждении

результатов проведенных работ и поощрению наиболее отличившихся студентов.

Круглые столы – с участием членов научных кружков «Биосфера и почвы», где обсуждаются вопросы, относящиеся к образовательной программе

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

Обучение студентов проводится в специальных помещениях кафедры почвоведения, где отведены аудитории для проведения лекций; лабораторных анализов, семинаров, групповых и индивидуальных консультаций, а так же помещения для хранения образцов почв и растений выделенных для анализов. Для проведения занятий лекционного типа, подготовлено демонстрационное оборудование, обеспечивающее тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины «Почвоведение». Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата по «Почвоведению» включает оснащенные аналитические комнаты. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду.

Кафедра почвоведения БФ ДГУ обеспечена комплектом материалов по составлению картографических документов. К ним относятся: почвенная карта Мира, почвенная карта РФ, почвенная карта Дагестана (электронная) и агрохимические картограммы отдельных районов и производственных кооперативов. В значительном объеме накоплен материал по составленным таблицам основных свойств почв, сообществ растений, физическим показателям зональных почв, элементному составу гумусовых веществ. Иллюстрационный материал накоплен по кадастровой оценке земель, рыночной стоимости почв и их экономических показателей.