

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Курская государственная сельскохозяйственная академия  
имени И.И. Иванова»**

**Кафедра почвоведения, общего земледелия и растениеводства  
имени профессора В.Д. Мухи**

Программа одобрена Ученым советом  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА  
Протокол № 08  
от 27.08.2018 г.

**Программа учебной практики по получению  
первичных профессиональных умений и навыков  
в агрохимии**

Направление подготовки бакалавров: *35.03.04 Агрономия  
профиль «Производство продукции растениеводства»*

Факультет: *агротехнологический*

Форма обучения: *заочная*

Курск 2018

*Программа составлена с учетом требований:*

*Программа составлена с учетом требований:*

- *федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров «Агрономия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 04.12.2015г. №1431,*
- *Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.12.2013 г. №1367,*
- *Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования РФ от 27.11.2015 г. №1383*
- *профессионального стандарта Агроном, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09.07.2018 г. №454н.*

Автор-составитель – к.с.-х.н., доцент Недбаев В.Н., к.с.-х.н. доцент Малышева Е.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д.Мухи.

Протокол № 13 от 19.07.2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Н.В. Беседин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агротехнологического факультета.

Протокол № 01 от «27» августа 2018 г.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  О.В. Никитина

**Лист рассмотрения/пересмотра  
рабочей программы практики**

Программа рассмотрена и одобрена на 2018-2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи от 19.07.2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Н.В. Беседин

**1. Цель** учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии – формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретение первичных владений, необходимых для осуществления самостоятельной деятельности в организациях различных форм собственности по профилю осваиваемой образовательной программы

## **2. Задачи практики**

Задачи учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии:

- актуализация знаний, умений и владений, необходимых для проведения агрохимических анализов и работы с сопутствующей документацией в реальных производственных условиях;
- формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для планирования, организации и осуществления производственной деятельности в хозяйственных условиях;
- приобретение первичного опыта самостоятельной работы в технологии повышения почвенного плодородия и увеличения урожайности сельскохозяйственных культур.

## **3. Место практики в структуре образовательной программы**

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в почвоведении и агрохимии - входит в вариативную часть блока «Практики» основной профессиональной образовательной программы 35.03.04 *Агрономия*. Проводится на 3-м курсе, в 6-м семестре.

Учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков в почвоведении и агрохимии предшествует изучение таких дисциплин, как «Ботаника», «Почвоведение с основами геологии» «Основы научных исследований», «Агрометеорология», предусмотренных рабочим учебным планом. К началу практики студенты должны обладать элементарными знаниями о теории питания растений, особенностях проведения агротехнических приемов возделывания полевых культур. Также студенты должны обладать навыками работы на персональном компьютере в программах: *Word, Excel, PowerPoint* и др.

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии предполагает привлечение студентов в производственных условиях освоить методики агрохимических исследований и методы почвенной и растительной диагностики.

В связи с этим знания и владения, полученные при прохождении практики, закладывают основы профессиональной мобильности и востребованности.

## **4. Вид, тип и способ проведения практики**

*Вид* практики – учебная.

*Тип* практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков;

*Способ* проведения практики – стационарная.

. Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии проводится в структурных подразделениях Курской ГСХА:

- ✓ на кафедре почвоведения, общего земледелия и растениеводства им. проф. В.Д.Мухи.
- ✓ в оранжерее с.-х. академии.
- ✓ на опытном поле ФГБОУ ВО Курская ГСХА.
- ✓ АО «Учхоз «Знаменское» г. Курска.

## **5. Объем и продолжительность практики**

Объем практики – 3 зачетные единицы, продолжительность – 2 недели.

## **6. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, владения) и компетенции, формируемые на практике**

В ходе учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии формируются следующие

### **знания:**

- методов диагностики почв
- методов агрохимических исследований
- систем земледелия с учетом их естественного плодородия

### **умения:**

- определять направления использования этих почв
- проводить агрохимические исследования
- определять дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений с использованием агрохимических картограмм под планируемый урожай.

### **владения:**

- приемами воспроизводства плодородия почв
- методами почвенной и растительной диагностики
- методами почвозащитных систем обработки почвы

### **компетенции:**

**ОПК - 6** - способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия

**ПК- 14** - способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры.

**ПК- 16** - готовностью адаптировать системы обработки почвы под культуры севооборота с учетом плодородия, крутизны склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобрений и комплекса почвообрабатывающих машин.

## 7. Структура и содержание практики

### 7.1 Структура практики

№ п/п и название этапа практики	Виды/формы работы студента	Трудоемко сть в днях/ часах
1 Организационный	Рабочее совещание Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте	1 неделя 1-ый день
2 Основной	Изучение методов агрохимических исследований: 1)закладка и проведение вегетационного опыта	1 неделя 1,2,3-й день
	2)закладка полевого опыта с удобрениями (ОРСУ)	1 неделя 4,5 день
	3) проведение растительной диагностики питания растений а)визуальной б) тканевой в) листовой Выполнение индивидуального задания	2 неделя 1,2,3 день
3.Заключительны й	Подготовка отчета по практике. Собеседование по итогам практики, проверка содержания отчета о практике	2 неделя 4,5-ый день

### 7.2 Содержание практики

#### 1. Организационный этап

*Рабочее совещание:* определение цели и задач практики, знакомство с содержанием практики.

*Инструктаж на рабочем месте по технике безопасности:* журнал по технике безопасности, правила поведения в лаборатории, на дороге, в поле при работе в поле, с сельскохозяйственной техникой и инструментами (лопата, бур, ОП – 2, с реактивами (соляной кислотой).

Изучение агрохимических картограмм по обеспеченности основными элементами питания ,гумуса и кислотности темно - серой лесной почвы учхоза «Знаменское»

#### 2. Основной этап

#### *Изучение методов агрохимических исследований*

## **Закладка и проведение вегетационного опыта**

Вегетационный метод предусматривает закладку и проведение вегетационных опытов. Их выполняют в специальных сосудах в вегетационных домиках (застекленные павильоны) или на площадках, представляющих собой сетчатые павильоны.

При этом изучается питание растений, действие удобрений и других химикатов на их рост, развитие и урожайность в контролируемых и регулируемых условиях.

Вегетационные опыты помогают более детально рассматривать влияние удобрений в полевых условиях, определить обеспеченность почв доступными питательными веществами и решить другие важные агрохимические вопросы.

Однако вегетационный метод не может заменить полевых опытов, которые дают более правильное определение эффективности удобрений для конкретных почвенно-климатических и производственных условий.

При проведении вегетационных опытов необходимо учитывать, что для нормального роста и развития растений надо обеспечить их всеми элементами питания. Избыток некоторых элементов (марганца, алюминия, бора и др.) оказывает токсическое действие на растение. На практике чаще приходится сталкиваться с недостатком того или иного элемента питания в почве. Это явление оказывает отрицательное влияние на обмен веществ в растениях, что ведет к морфолого-биологическим изменениям стебля, листьев (размер, окраска, количество, отмирание ткани и др.).

Приведем несколько самых распространенных тем и схем вегетационных опытов.

***Тема 1. Определение действия основных видов удобрений (NPK) на серой лесной почве.***

Восьмерная полная схема Жоржа Билля (английская): 1) 0; 2) N; 3) P; 4) K; 5) NP; 6) NK; 7) PK; 8) NPK.

Сокращенная пяттерная схема Вагнера: 1) 0; 2) NP; 3) NK; 4) PK; 5) NPK.

Сокращенная четверная схема Митчерлиха: 1) NP; 2) NK; 3) PK; 4) NPK.

***Тема 2. Отзывчивость сои на удобрения при выращивании на темно-серой лесной почве.***

Схема опыта: 1) 0; 2) N; 3) P; 4) K; 5) NPK.

***Тема 3. Действие различных доз аммиачной селитры на урожай и качество зерна озимой пшеницы.***

Схема опыта: 1) 0; 2) N<sub>1</sub>PK; 3) N<sub>2</sub>PK; 4) N<sub>3</sub>PK.

***Тема 4. Влияние различных доз суперфосфата на урожай кукурузы.***

Схема опыта: 1) 0; 2) NP<sub>1</sub>K; 3) NP<sub>2</sub>K; 4) NP<sub>3</sub>K; 5) NP<sub>4</sub>K.

***Тема 5. Влияние повышенных доз калийных удобрений на урожай и крахмалистость клубней картофеля.***

Схема опыта: 1) 0; 2) NPK<sub>1</sub>; 3) NPK<sub>2</sub>; 4) NPK<sub>3</sub>; 5) NPK<sub>4</sub>.

Количество тем, а соответственно и схем опытов зависит от задач, поставленных в исследованиях. Кроме того, темой вегетационных опытов

может быть изучение действия различных видов и форм простых удобрений, эффективности комплексных и смеси простых удобрений.

Объектами изучения вегетационного метода являются почва, растения и удобрения.

**Почвенные культуры** наиболее распространены в агрохимических исследованиях. Это наиболее простая модификация вегетационного метода, когда растения выращиваются в сосудах с почвой, что приближает условия их питания к естественным (полевым). Этот метод применяют для изучения взаимодействия удобрений и почвы, почвы и растений, а также для изучения свойств почв и удобрений.

Закладка вегетационных опытов с почвенной культурой производится в такой последовательности: 1) подготовка вегетационных сооружений и сосудов к закладке опытов; 2) тарирование сосудов; 3) подготовка дренажа; 4) подготовка семян, почвы, удобрений; 5) набивка сосудов; 6) посев; 7) полив, уход за растениями. Затем проводятся фенологические наблюдения и биометрические измерения в течение вегетационного периода; 8) уборка, обмолот и учет урожая; 9) отбор почвенных и растительных образцов; 10) оформление (документация) опыта и составление отчетов.

**Подготовка вегетационных сооружений.** Прежде чем приступить к закладке вегетационных опытов, необходимо подготовить вегетационный домик, теплицу, сетчатый павильон и окружающую их территорию.

Все помещения тщательно очищают от прошлогодних остатков растений, почвы и т. п., выносят сосуды, если они были оставлены там на зимнее хранение. Все стеллажи вегетационного домика, сетчатого павильона тщательно моют и высушивают. После этого их красят светлой масляной краской и нумеруют.

**Подготовка сосудов.** Вегетационные сосуды для опытов бывают двух типов, различающихся по способу полива: без и с отверстием в дне. Сосуды без отверстий используют для более точных опытов, поливают их по массе и располагают в сооружениях, защищенных от осадков. Сосуды с отверстиями в дне обязательно имеют поддон для сбора избытков осадков (дождей); их помещают на стеллажах под сеткой. Сосуды могут быть пластмассовые, стеклянные и металлические.

Для защиты от света и перегревания на стеклянные (иногда и на пластмассовые) сосуды надевают чехлы из плотной двухслойной ткани или плотной бумаги. Металлические сосуды покрывают консервантами (внутри асфальтовым лаком, снаружи белой краской) или эмалируют. Наиболее распространены цилиндрические сосуды следующих размеров (см): пластмассовые и стеклянные диаметром 15-30 и высотой 20-25, металлические диаметром 20-30 и высотой 20-30.

**Тарирование сосудов** заключается в подборе по высоте и доведении их до одинакового веса. Уравновешивают сосуды битым стеклом, галькой, тщательным подбором дренажа. По весу сосуды одного опыта не должны отличаться более чем на 100 г. По высоте и диаметру сосуды для опыта не должны отличаться более чем на 0,5 см.



**Подготовка дренажа.** При использовании в качестве дренажа битого стекла и гальки их тщательно очищают от примесей, выдерживая в течение нескольких дней в стеклянных сосудах с крепкими кислотами (серной, соляной или азотной) или двуххромовокислым калием. Затем промывают водопроводной водой для полного удаления кислоты. Ополаскивают дистиллированной водой и высушивают на солнце или в сушильном шкафу.

**Подготовка почвы.** Для закладки вегетационного опыта берут почву, типичную для зоны. Необходимо точно знать тип и разновидность почвы, историю участка, с которого заготавливалась почва, указать, откуда она взята. Особое внимание следует обратить на предшествующую ее удобренность.

Обычно почву заготавливают с поля на глубину пахотного слоя в то время, когда почва не мажется (среднеувлажненное состояние). Но соответственно задаче опыта может быть взят любой горизонт почвенного профиля. Общее количество почвы зависит от числа и емкости сосудов. К этому количеству прибавляется на различные потери не менее 25 % сверх вычисленного. Если почва очень влажная, то ее берут на 30...40 % больше потребного количества. Почву привозят к вегетационному домику на предварительно выровненную, очищенную площадку навалом на машине или на тракторной тележке. На дне кузова расстилается брезент. Кроме того, почву перевозят в чистых мешках (бумажных и рогожных) и деревянных ящиках. Доставку, хранение и подготовку почвы надо выполнить так, чтобы почва не успела высохнуть, так как высыхание приводит к повышению в ней количества легкоусвояемых веществ, особенно азотистых и фосфорных. Привезенную почву очень тщательно перемешивают, чтобы создать однородную по составу и свойствам среду, удаляют камни, корпи, пожнивные остатки, пропуская через сито, или грохот, с отверстиями 2...3 см.

**Удобрения.** В вегетационных опытах с почвенной культурой при изучении влияния различных удобрений (азотные, фосфорные, калийные, известковые и т.п.) необходимо создавать сравнительно высокий фон других макроэлементов, кроме изучаемого, чтобы избежать возможности ограничивающего влияния их на урожай и качество продукции растений. В вегетационных опытах могут быть использованы как готовые минеральные удобрения, так и химические соли различной степени очистки. Удобрения могут быть внесены в виде порошков, гранул и в виде раствора.

**Порядок набивки сосудов.** На дно отпариванного и подготовленного сосуда аккуратно кладут кружок из марли или фильтровальной бумаги соответствующего диаметра. После этого аккуратно укладывают на дно дренаж, а поверх дренажа опять марлевый кружок на 2...3 см шире диаметра сосуда. Этот кружок прижимается к стенкам и дну сосуда точно отвешенным (300...500 г) количеством увлажненного кварцевого песка (на 100 г песка 15 мл воды). Стеклообразную трубку для полива укрепляют в дренаже строго вертикально на расстоянии 1...1,5 см от стенки сосуда. После этого приступают к набивке сосудов. Количество почвы для сосуда устанавливается пробной набивкой.

Надо помнить, что набивка всех сосудов почвой должна заканчиваться в течение одного дня. Поэтому набивку проводят 3 человека: один взвешивает почву, другой вносит удобрения или растворы, третий тщательно перемешивает почву с удобрениями и набивает сосуды. Поверхность почвы в сосуде выравнивают, немного уплотняя деревянным или железным кружком. Уровень почвы не должен доходить на 1,5...2 см до края сосуда.

Для разных культур нужны сосуды различных объемов: для зерновых, зернобобовых и трав 5-7 кг почвы, для картофеля, капусты 25-30 кг, для свеклы и других корнеплодов 15-25 кг. Размеры сосудов зависят не только от культур, но и от целей и задач исследований.

**Посев.** Чаще всего его проводят пророщенными (наклюнувшимися) семенами. Перед этим поверхность почвы выравнивают, при необходимости слегка увлажняют, стеклянной палочкой или специальным шаблоном намечают гнезда, в которые кладут семена. Заделка семян проводится предварительно выбранной из сосуда почвой на глубину от 0,5 до 2 см. Чем крупнее семена, тем глубже их заделка. Сосуды устанавливают на стеллажи на постоянное место обязательно по повторностям, а не по вариантам опыта.

Через 2...3 дня после появления всходов, когда они окрепнут, лишние удаляют пинцетом и оставляют в каждом сосуде одинаковое количество растений.

**Полив и уход.** При проведении вегетационных опытов необходимо, прежде всего, поддерживать установленную влажность почвы в сосудах. Поливают их ежедневно в ранние утренние или вечерние часы (обычно 1 раз в день, а в жаркие дни - 2...3 раза). Чаще всего половину воды дают сверху и половину снизу. Для полива используют дистиллированную или водопроводную воду, которую набирают накануне в бочки и другие емкости, чтобы не поливать растения слишком холодной водой. Полив проводят по массе до установленной для опыта оптимальной влажности. Для нахождения оптимальной влажности определяют полную влагоемкость и влажность почвы при набивке сосудов. Влажность почвы, составляющая 60...70 % от полной влагоемкости, для большинства культур и почв близка к оптимальной. Сорняки в сосудах сразу удаляют. При заболевании растений (мучнистая роса, ржавчина) или при появлении вредителей (тля, шведская муха) проводят необходимые меры борьбы. Чтобы во время роста растения не ломались и не полегали, на каждый сосуд надевают каркас или вставляют в сосуды железные или деревянные палочки (по 3...4 на сосуд), между которыми по мере роста растений натягивают несколько рядов шпагата.

**Наблюдения.** В период вегетации растений проводят фенологические наблюдения и биометрические измерения, результаты которых заносят в специальные журналы. Регистрируют число и месяц наступления фаз роста и развития растений в зависимости от выращиваемой культуры: зерновые (рожь, пшеница, овес, ячмень, просо, рис) --- начало всходов, полные всходы, появление 2-го листа, появление 3-го листа, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, молочная, восковая и полная спелость; картофель --- полные всходы, бутонизация, цветение, начало отмирания ботвы;

зернобобовые - всходы, начало образования боковых побегов, образование соцветий, цветение, созревание (начало и полная спелость); гречиха ----- всходы, появление 1-го настоящего листа, ветвление, образование соцветий, цветение, созревание; сахарная свекла и другие корнеплоды --- всходы, появление 1-й пары настоящих листьев, появление 3-го настоящего листа, начало утолщения подсемядольного колена, увядание наружных листьев; томат, баклажан, перец всходы, появление 1-го настоящего листа, образование бутонов (соцветий), цветение, начало развития плодов, съемная спелость; капуста белокочанная, краснокочанная и савойская -- всходы, техническая спелость у 10, 30, 75 % кочанов; тыквенные (огурец, дыня, арбуз, тыква) ----- всходы, появление 1-го, а иногда и 3-го настоящего листа, образование бутонов, цветение (отдельно женских и мужских цветков), отцветание первых женских цветков, созревание, съемная спелость, последний сбор.

**Уборка и учет урожая.** За 3...4 дня до уборки урожая прекращают полив сосудов. Растения убирают в фазе полной спелости. Их срезают ножницами у самой поверхности почвы, убирают в пакеты и затем высушивают их до воздушно-сухого состояния в вегетационном домике, лаборатории или другом подсобном помещении. После этого урожай обмолачивают и взвешивают. Если в задачу вегетационных опытов входило изучение структуры урожая различных культур, то эту работу выполняют в период уборки. Во время уборки урожая проводят отбор средних проб почвы для агрохимического анализа, а также растений (зерно, клубни, солома, ботва и т.п.) для биохимического анализа в период лабораторно-практических занятий студентов по курсу агрохимии. Заканчивают уборку и учет урожая статистической обработкой полученных данных.

### **Полевой опыт с удобрениями**

Полевой опыт проводят на специально выделенном участке для определения действия удобрений на урожай растений, его качество и плодородие почвы.

Полевой опыт - главный метод в агрономических и агрохимических исследованиях, особенно в исследованиях с удобрениями.

Полевые опыты подразделяются на несколько видов. Длительный (стационарный) опыт проводят на одном участке в севообороте или при бессменной культуре в течение ряда лет (десятилетий) с систематическим наложением удобрений.

В кратковременном опыте изучают действие удобрений на урожай и качество продукции в течение одного - трех лет.

Массовые опыты с удобрениями закладывают одновременно по общим схемам.

Полевые опыты могут быть однофакторными, когда выявляют действие одного фактора, и многофакторными, когда изучают влияние на растения и почву многих факторов или одного фактора при разных условиях.

Различают также полевые производственные (крупноделяночные) опыты, которые проводят на больших площадях (0,5-1 га и более).

Производственные опыты выполняют по короткой схеме для получения приближенной оценки отдельных агротехнических приемов и их сочетаний.

Главное условие проведения производственных и всех полевых опытов - соблюдение методик, в том числе повторностей.

Повторность опыта с удобрениями - это количество делянок с одноименными вариантами.

В обычных полевых опытах (при размере делянок 40-300 м<sup>2</sup>) повторность должна быть не менее чем 4-кратная. В производственных опытах допускается 3-кратная повторность. Кроме того, для специальных целей проводят микрополевые опыты и лизиметрические полевые опыты с удобрениями. Микрополевой опыт с удобрениями занимает промежуточное положение между мелкоделяночными (обычными) полевым и вегетационным. Эти опыты выполняют в больших сосудах без дна, зарытых на специальной площадке в условиях, близких к полевым (температура, увлажнение, число растений на единицу площади).

Лизиметрический полевой опыт проводят в условиях, близких к полевым, но при этом имеется возможность вести учет количества просочившихся осадков и определять в них питательные вещества.

В этих опытах широко используют меченые удобрения для установления баланса питательных веществ в системе почва - растение.

**Техника закладки и проведения полевого опыта.** Разбивка опытного участка. После разработки программы опыта, изучения и подготовки земельного участка необходимо нанести намеченное размещение опыта на схематический план участка, где указать размеры делянок (ширина, длина), защитных полос, дорожек, общую площадь, занимаемую под опыт (рис. 13). По схематическому плану и проводится наложение опыта в натуре, т.е. разбивка опыта на делянки, повторности, выделение защитных полос и фиксирование границ опыта и участка.

Перед выходом в поле для разбивки участка необходимо приготовить теодолит или эккер для построения прямых углов, стальную мерную ленту или рулетку на 10...20 м, шнур 50...100 м, вешки 5...10 шт. длиной 1,5...2 м, 4 угловых столбика (колышка) для фиксирования границ делянок, число их зависит от количества делянок (на каждую делянку необходимо иметь по 4 колышка).

Разбивку участка начинают с выделения общего контура опыта. Для этого по одной из длинных сторон участка прокладывают, отмечая вешками или по шнуру, прямую линию  $A_1D_1$  (рис. 1). Отступают от границы поля не менее чем на 5... 10 м и забивают колышек в точке А. Затем по линии  $A_1D_1$  отмеряют необходимое по плану расстояние и ставят колышек в точке D. В точках А и D восстанавливают перпендикуляры к линии  $A_1D_1$ . От точек А и D по перпендикуляру откладывают необходимое по плану расстояние и фиксируют границы опыта колышками в точках В и С. Если прямые углы построены верно, то  $AD = BC$  и  $AB = CD$ ; если получилась неувязка,

превышающая допустимые пределы 5...10 см на 100 м длины, то работу повторяют.

Если нет теодолита или эккера, отбить линию под прямым углом можно при помощи самодельного эккера или с помощью шнура, рулетки, колышков. Наиболее часто для этой цели используется теорема Пифагора (в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов) или свойство медианы равнобедренного треугольника.

После выделения основного контура опыта проводят его разбивку на делянки, повторения, выделяя дорожки и защитные полосы. Технически эта работа несложная, но требует внимания и аккуратности. Так, колышки на границах делянок нужно вбивать точно возле отметок, все время с одной стороны шпагата. На колышках указывать номер делянок. Каждая делянка ограничивается с обеих сторон колышками, окрашенными светлой краской в верхней половине, на одной стороне которой, обращенной к делянке, пишется черным лаком ее номер.

По окончании разбивки опытного участка необходимо его надежно закрепить, чтобы в любое время можно было бы установить его границы.

**Подготовка и внесение удобрений.** Это очень ответственные операции, так как допущенные при этом ошибки впоследствии нельзя исправить и обнаружить. Навески менее 1 кг взвешивают с точностью до 1 г, от 1 до 10 кг - до 10 г и более 10 кг - до 100 г. Взвешивают удобрения в лаборатории или в поле. Техника внесения удобрений (сеялками или вручную) должна обеспечивать наиболее равномерное распределение их по каждой делянке, причем вносить удобрения можно отдельно или, соблюдая правила смешивания, в смешанном виде. Малые количества удобрений перед внесением предварительно смешивают с почвой, взятой с той же делянки, чтобы обеспечить более равномерное их внесение.

Все агротехнические работы (обработка почвы, посев, посадка, уход за растениями и т.д.) кроме изучаемого фактора на всех делянках опыта должны проводиться одновременно и высококачественно, так как нарушение принципа единственного различия станет причиной утраты достоверности опыта по существу.

После закладки опыта на всех делянках проводят фенологические и другие сопутствующие учеты и наблюдения, а результаты заносят в специальный журнал полевого опыта.

### **Растительная диагностика питания растений**

Метод растительной диагностики - один из методов диагностики питания растений и установления потребности их в удобрениях. Это метод комплексный, основывается на данных физиологии растений, биохимии, агрохимии, почвоведения и т.д.

Методы диагностики основаны на непосредственном анализе состояния возделываемых растений, позволяют более быстро и точно установить их потребность в питательных веществах и состоянии питания, чем полевой

опыт или анализ почв. Несомненно, сочетание полевого опыта с диагностическим анализом дает наиболее обоснованные выводы относительно питания растений.

Из применяемых методов растительной диагностики можно выделить два --- визуальную и химическую (тканевую и листовую).

**Визуальная диагностика.** Метод визуальной диагностики основан на изменении морфологических признаков растений, вызванных недостаточным или избыточным содержанием питательных элементов в почве или других субстратах.

Любое нарушение внутреннего процесса в растении отражается на его внешнем виде. Оно может быть обнаружено в различных органах, но для каждого нарушения имеются и наиболее характерные индикаторные органы, по которым диагностику провести значительно легче.

Те растения, по внешнему виду которых легко определить недостаток или избыток какого-либо элемента минерального питания, называют **растениями-индикаторами**.

Для визуальной оценки определяют:

общее состояние растений всего массива (выбирают участок, растения, типичные для данного поля);

массу, высоту растений, соответствие развития сроку вегетации;

длину междоузлий (учитывая, что у молодых растений они более короткие);

выполненность стебля и его зрелость (при сбалансированном питании стебель полнее вписывается в круг; зрелость стебля оценивают по окраске среза на уровне 3-го междоузлия сверху);

упругость стебля и листьев, окраску листьев по ярусам и характер нарушений внутри яруса;

развитие корневой системы, наличие корневых волосков, окраску корней.

При недостатке или избытке элемента внешние признаки могут различаться в зависимости от вида и даже сорта растений. С другой стороны, есть и общие признаки.

**Макроэлементы. Азот.** При недостатке азота наблюдаются угнетение вегетативного роста и ускорение репродуктивного развития при сильном снижении урожая, листья становятся светло-зелеными, затем желто-зелеными до желтых.

При избытке азота растениями-индикаторами могут служить огурец и кабачок, при недостатке --- капуста белокочанная и цветная, кукуруза, картофель, черная смородина, яблоня, слива.

Ограничение роста при недостатке азота может выглядеть так же, как при недостатке фосфора, но обязательно будут листья с характерными признаками недостатка азота, хотя и сходными с симптомами недостатка калия, магния, цинка, молибдена, бора, но со своими особенностями.

Азотное голодание легко устраняют внесением соответствующих доз удобрений. Нормальное или повышенное содержание азота в почвах защищенного грунта в весенне-летний период вызывает усиление пигментации.

Применение высоких доз азота ведет к удлинению вегетационного периода и слишком сильному вегетативному росту. При резком избытке азота могут наблюдаться полная остановка роста и даже гибель растений. Они отличаются меньшей устойчивостью к заболеваниям. Повышается концентрация низкомолекулярных азотных соединений, что ухудшает качество корма.

При избытке азота формируются широкие, сочные листья от темно-зеленого до голубовато-зеленого цвета (если избыток азота не вызван недостатком воды), увеличивается масса растений. Репродуктивные органы развиваются хуже, продукция при хранении повреждается.

**Фосфор.** При недостатке фосфора замедляется синтез белка, возрастает накопление небелковых азотных соединений, уменьшается синтез крахмала и целлюлозы и усиливается накопление сахаров, увеличивается количество антоциана.

Недостаток фосфора наиболее отчетливо проявляется на томате, яблоне, крыжовнике, брюкве, турнепсе.

Низкая обеспеченность фосфора тормозит клеточное деление, резко ограничивает рост растений. Листья становятся темно-зелеными, грязно-зелеными, затем красноватыми до пурпурных. Раньше других страдают старые листья. Вновь формирующиеся листья мелкие, образуются уродливые, мелкие цветки. У плодовых наблюдается преждевременное опадение плодов, у зерновых --- изреженность посевов.

Признаки недостатка фосфора по сравнению с другими элементами определяются труднее. Потребление фосфора значительно меньше при засухах и низких температурах, при нехватке кислорода. Даже при нормальном снабжении фосфором молодые растения могут испытывать недостаток в нем.

Избыток фосфора приводит к преждевременному старению растений, начинающемуся с пожелтения и отмирания старых листьев, ускоренному переходу к репродуктивному развитию. При внесении высоких доз фосфора наблюдается недостаток кальция, а также микроэлементов (например, цинка и железа, бора, меди, марганца), уменьшается поступление токсичных элементов (алюминия и тяжелых металлов).

**Калий.** При недостатке калия происходят глубокие нарушения в структуре и обмене веществ, обусловленные влиянием элемента на биологические коллоиды и ферментативные реакции. Усиливаются процессы гидролиза, наблюдается обогащение низкомолекулярными соединениями С и N, утончаются клеточные стенки. Увеличиваются потери воды и снижается ее потребление.

Наиболее заметен недостаток калия на капусте, картофеле, крыжовнике, свекле, люцерне, фасоли, красной смородине и яблоне.

К первым признакам недостатка калия относится замедление роста растения; нормально окрашенные или светло-зеленые листья в утренние часы упругие, при усилении освещенности или повышении температуры подвядающие. Молодые листья мелкие. Листья нижних ярусов, имея нормальную или темно-зеленую окраску, становятся чашеобразными, куполообразными, чаще с краевым подпалом. При сильном недостатке калия признаки распространяются на листья среднего, а затем и верхнего ярусов. У некоторых растений по краю листа появляются точечные некрозы, которые в дальнейшем объединяются в участки светло- и темно-коричневого цвета.

Избыток калия встречается крайне редко. Признакам избытка калия чаще всего сопутствуют признаки избытка хлора. Избыток калия может проявляться как недостаток Ca и Mg. Кроме того, высокое содержание калия снижает потребление B, Zn, Mn и  $\text{NH}_4$ , поступление Fe может улучшаться.

**Тканевая диагностика.** Предусматривает определение содержания неорганических соединений нитратов, фосфатов, сульфатов, калия, магния и т. д. в тканях или вытяжке из растений. Она обеспечивает быстрый контроль за питанием растений и осуществляется с помощью полевых портативных приборов: переносной лаборатории «Тканевая диагностика», которая предназначена для определения в тканях содержания элементов минерального питания в полевых и лабораторных условиях. Ее используют для экспрессопределения содержания нитратов, фосфатов и калия в сырых растительных образцах по методу В. В. Церлинг, а также определения спелости зерна.

Концентрацию NPK в тканях растений по интенсивности цветных растений можно установить также с помощью переносной экспресс-лаборатории, полевой сумки К. П. Магницкого.

Получить информацию о качественном составе растений позволяет использование передвижной лаборатории, которая оборудована приборами для потенциометрического анализа, фотоколориметрирования, титрования.

Массовое определение содержания нитратного азота в тканях растений в поле без больших затрат труда и времени можно провести с использованием дифениламина. Этот метод применяют для оценки целесообразности азотных подкормок.

Для диагностики азотного питания озимых зерновых культур применяют индикаторную бумагу «Индам». Диагностику проводят в фазы кущения, выхода в трубку, колошения, цветения (табл. 2). Анализируют определенную часть стебля: в фазе кущения --- узел кущения, выхода в трубку --- второй стеблевой узел, колошения и цветения --- последний перед колосом стеблевой узел.

Следует отметить, что метод определения обеспеченности элементами питания на срезах тканей наименее точен, чем в вытяжке из растений или в листьях.

Наблюдение за обеспеченностью озимой пшеницы нитратным азотом от начала фазы выхода в трубку с помощью тканевой диагностики (нитраттеста) позволяет определить периоды наибольшей потребности в азотных



подкормках. Достоверные различия результатов нитраттеста между вариантами с разным уровнем азотного питания (контрольный и опытные) показали достаточную информативность экспресс-анализа до стадии зеленой спелости. Обеспеченность растений общим азотом характеризуется результатами нитрат-теста, проведенного на участке локализации нитратного азота в стебле.

**Листовая диагностика.** Суть ее заключается в том, что проводят валовой анализ химического состава листьев целого растения или отдельных органов, сравнивают его с имеющимися таблицами и определяют обеспеченность элементами минерального питания с учетом состояния, роста и развития растений в конкретную фазу.

Растительные образцы отбирают с типичных для данного поля участков (характерный почвенный покров, состояние растений) в определенные для каждой культуры фенофазы для того, чтобы получить результаты, сопоставимые с уже имеющимися показателями

Наиболее эффективен ранний диагностический контроль. Для правильной оценки нуждаемости растений в питательных элементах необходимо строго учитывать специфику потребности различных сельскохозяйственных культур по периодам вегетации.

При работе с проростками, рассадой и молодыми растениями проводят анализ всей надземной части. У взрослых растений для определения нитратов берут нижнюю часть стебля или черешки нижних листьев. При определении суммарного выноса питательных веществ анализируют все органы растений. С целью диагностики можно выполнять анализ и индикаторных органов, подверженных наибольшему изменению химического состава в зависимости от условий питания. В полевых опытах с зерновыми культурами смешанный образец для валового анализа составляют из 50-70 индикаторных листьев.

Для выявления недостаточности того или иного элемента, способного к реутилизации, обычно берут верхний, полностью сформировавшийся лист, а для элементов, обладающих незначительной способностью к реутилизации, анализируют нижние листья. Параллельно проводят анализы корней и устанавливают соотношение содержания элементов минерального питания в листьях и корнях, после чего делают окончательное заключение.

Для проведения диагностики методом экспресс-анализа по Церлинг смешанный образец составляют из 10-20 целых растений в период кущения и трубкования и из 20 --- в фазы колошения и цветения. Для биометрического контроля за ростом и развитием растений, который осуществляют параллельно с химическими анализами, с каждой опытной делянки отбирают по 20 растений с корнями, для валового анализа в производственных посевах --- по 70-100 с каждого ключевого участка, для биометрического контроля --- по 25-30. Отбор проводят в утренние часы, проходя по диагоналям исследуемого участка (2-3 дня, предшествующие взятию проб, должны быть без дождя и без полива).

Доставленные в лабораторию пробы растений или листьев вытирают марлей или ватой, взвешивают и определяют содержание неорганических форм. Образцы можно зафиксировать при 105 °С в термостате, высушить, затем проанализировать общепринятыми методами. Результаты анализов приводят только в расчете на элемент. В корневой системе и листьях растений за время от взятия образца до анализа может происходить восстановление нитратов. Это следует учитывать при их определении экспресс-методами.

Для проведения химических анализов растений применяют общепринятые методики.

### **3. Заключительный этап**

*Собеседование по итогам практики, проверка содержания отчета о практике:* рассмотрение документов (перечень см. в п.10), беседа по содержанию практики и представленных студентом документов (см. вопросы для собеседования).

### **8. Технологии, используемые обучающимися на практике**

Во время учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии студенты учатся самостоятельно применять инновационные образовательные технологии:

- *диалоговые технологии*, связанные с созданием коммуникативной среды, расширением пространства, сотрудничества в ходе постановки и решения производственных задач;

- *производственные технологии*, ориентированные на формирование видения проблемы и решения производственных задач;

- *диагностические технологии*, позволяющие выявить проблему, обосновать ее актуальность, провести ее оценку.

### **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на практике**

Для самостоятельной работы во время учебной практики студенты используют следующие учебно-методические материалы, созданные в Курской ГСХА:

Рекомендации для организации самостоятельной работы обучающихся на основном этапе практики

1. Муха В.Д. Практикум по агропочвоведению / В.Д. Муха, Д.В. Муха, А.Л. Ачкасов / Под ред. В.Д. Мухи. – М.: КолосС, 2010. – 367 с.

2. Колосова Е.Н. Основы научных исследований в агрономии. Практикум/ - Е.Н.Колосова, Н.М.Тимофеева.- Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2015.- 52с.

3. Муха В.Д. Практикум по основам геологии [Текст]/ В.Д.Муха, А.Ф.Сулима, В.Н.Недбаев: 3-е изд.- Изд-во Курская ГСХА, 2013.- 99с.

### **10. Формы отчетности обучающихся о практике**

По итогам учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии обучающиеся должны представить отчет о практике.

Отчет оформляется согласно требованиям руководящего документа «Текстовые работы. Правила оформления» (РД 01.001-2014).

- *Титульный лист*
- *Индивидуальное задание* на учебную практику.
- *Основная часть* отчета, в которой представляются результаты проделанной работы (анализ изученной научной литературы, описание хода эксперимента, полученные результаты, их анализ).
- *Заключение* (выводы).
- *Первичные материалы (первичная документация) эксперимента, полевого опыта, анализов данных*

В этом перечне указаны примерные названия разделов, которые могут быть уточнены.

Отчет подписывается студентом, сдается на кафедру и регистрируется в специальном журнале, о чем делается пометка на титульном листе отчета. Зарегистрированный отчет проверяет научный руководитель и дает оценку содержания и оформления отчета

## 11. Оценочные материалы

### 11.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<b>Компетенции</b>	<b>Этапы/уровни формирования компетенций</b>		
	<b>Начальный этап/Пороговый уровень</b>	<b>Основной этап/ Базовый уровень</b>	<b>Завершающий этап/Продвинутый уровень</b>
ОПК - 6 - способность распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия	Почвоведение с основами геологии Агрохимия	Почвоведение с основами геологии Агрохимия Почвенная и растительная диагностика Плодородие почв и социально-экологические системы Системы земледелия Основы естественно-антропогенного почвообразования <i>Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии</i> Учебная практика по	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в почвоведении Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная технологическая практика Подготовка и защита ВКР

		получению первичных профессиональных умений и навыков в почвоведении	
ПК- 14 - способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры	Математика Химия	Агрохимия Химия <i>Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии</i>	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная технологическая практика Производственная преддипломная практика Подготовка и защита ВКР
ПК- 16 - готовностью адаптировать системы обработки почвы под культуры севооборота с учетом плодородия, крутизны склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобрений и комплекса почвообрабатывающих машин	Почвоведение с основами геологии Мелиорация	Мелиорация Почвенная и растительная диагностика Плодородие почв и социально-экологические системы	Почвенная и растительная диагностика Плодородие почв и социально-экологические системы Технология возделывания, размножения и оценка качества сортовых семян Биологическое земледелие Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в почвоведении <i>Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии</i> Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в механизации растениеводства Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная технологическая практика Производственная преддипломная практика

			Подготовка и защита ВКР
--	--	--	----------------------------

### *11.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования*

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности и компетенций</i>	<i>Результаты обучения по практике (знания, умения, владения)</i>	<i>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
ОПК - 6 - способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия	1. Информационная и библиографическая культура	<b>знания:</b> - методов диагностики почв <b>умения:</b> - определять направления использования этих почв. <b>владения:</b> - приемами воспроизводства плодородия почв		Эффективно работает с источниками информации, в т.ч. электронными, владеет ПК. Испытывает затруднения в поиске информации в ситуации неполноты или ограниченности доступа к источникам информации	
ПК- 14 - способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их	3. Технологическое мышление	<b>знания:</b> - методов агрохимических исследований. <b>умения:</b> - определять дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений с использованием агрохимических		Решает технологические вопросы, связанные с производством. Владеет основными производственным и технологиями в области агрономии. Готов к участию в	

<p>внесения под сельскохозяйственные культуры</p>		<p>картограмм под планируемый урожай. <b>владения:</b> - методами почвенной и растительной диагностики</p>		<p>технологическом процессе на любом его этапе, может грамотно обосновать выбор элемента агротехнологии в стандартных ситуациях</p>	
<p>ПК- 16 - готовностью адаптировать системы обработки почвы под культуры севооборота с учетом плодородия, крутизны склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобрений и комплекса почвообрабатывающих машин</p>	<p>3. Технологическое мышление</p>	<p><b>знания:</b> Систем земледелия с учетом их естественного плодородия <b>умения:</b> - определять дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений с использованием агрохимических картограмм под планируемый урожай. <b>владения:</b> -методами почвозащитных систем обработки почвы</p>			<p>Уверенно владеет современными производственными технологиями в области агрономии, в том числе инновационными. Способен планировать, организовывать и улучшать технологический процесс, руководить и управлять им. Доказательно, грамотно и логично выбирает элемент агротехнологии, используя дополнительную современную информацию</p>

### **11.3 Шкала оценивания результатов обучения по практике и формируемых компетенций**

<b>Оценка</b>	<b>Результаты обучения по практике (знания, умения, владения)</b>	<b>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</b>
<b>«Отлично»</b>	Обучающийся демонстрирует 100% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по практике, указанным в таблице п.11.2; свободно оперирует приобретенными знаниями, самостоятельно применяет умения и навыки в типовых и нестандартных ситуациях.	Обучающийся освоил компетенции: На базовом уровне ОПК-6, ПК-14; на продвинутом уровне – ПК-16.
<b>«Хорошо»</b>	Обучающийся демонстрирует частичное (не менее 75%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.11.2, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения в переносе знаний и применении умений, навыков в нестандартных ситуациях.	Обучающийся освоил компетенции: На базовом уровне ОПК-6, ПК-14; на продвинутом уровне – ПК-16.
<b>«Удовлетворительно»</b>	Обучающийся демонстрирует неполное (не менее 50%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.11.2, допускает грубые ошибки, испытывает серьезные затруднения в применении знаний, умений, навыков в типовых ситуациях.	Обучающийся освоил компетенции: На базовом уровне ОПК-6, ПК-14; на продвинутом уровне – ПК-16.
<b>«Неудовлетворительно»</b>	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 50%) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших профессиональных ситуациях, не обладает необходимыми умениями и навыками.	Недостаточный уровень владения компетенциями: ОПК-6, ПК-14, ПК-16.

### **11.4 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**



<b>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</b>	<b>Показатели сформированности компетенций</b>	<b>Результаты обучения по практике (знания, умения, владения)</b>	<b>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</b>		
			<b>Начальный этап/ Пороговый уровень</b>	<b>Основной этап/ Базовый уровень</b>	<b>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</b>
ОПК - 6 - способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия	1. Информационная и библиографическая культура	<b>знания:</b> - методов диагностики почв <b>умения:</b> - определять направления использования этих почв. <b>владения:</b> - приемами воспроизводства плодородия почв		Растительная диагностика питания растений . Проведение исследований используя физические, химические и биологические методы. Заполнение отчета.	
ПК- 14 - способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры	3. Технологическое мышление	<b>знания:</b> - методов агрохимических исследований. <b>умения:</b> - определять дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений с использованием агрохимических картограмм под планируемый урожай. <b>владения:</b> - методами почвенной и растительной диагностики		Растительная диагностика питания растений . Проведение исследований используя физические, химические и биологические методы. Заполнение отчета.	

<p>ПК- 16 - готовностью адаптировать системы обработки почвы под культуры севооборота с учетом плодородия, крутизны склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобрений и комплекса почвообрабатывающих машин</p>	<p>3.Технологическое мышление</p>	<p><b>знания:</b> систем земледелия с учетом их естественного плодородия <b>умения:</b> - определять дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений с использованием агрохимических картограмм под планируемый урожай. <b>владения:</b> - методами почвозащитных систем земледелия в основе которых - обработка почвы</p>			<p>Изучение и анализ полученных образцов растений. Проведение исследований используя физические, химические и биологические методы. Заполнение отчета.</p>
--	---------------------------------------	---	--	--	--

**Вопросы для зачета с оценкой  
(проверка знаний, умений, владений)**

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по практике (знания, умения, владения)</i>	<i>Вопросы для зачета с оценкой (проверка знаний, умений, владений)</i>
ОПК - 6 - способностью распознавать основные типы и разновидности почв, обосновать направления их использования в земледелии и приемы воспроизводства плодородия	1. Информационная и библиографическая культура	<b>знания:</b> - методов диагностики почв <b>умения:</b> - определять направления использования этих почв. <b>владения:</b> - приемами воспроизводства плодородия почв	1. Методы полевого определения почв 3. Классификация и типология почв 4. Приемы простого и расширенного воспроизводства плодородия зональных почв
ПК- 14 - способностью рассчитать дозы органических и минеральных удобрений на планируемый урожай, определить способ и технологию их внесения под сельскохозяйственные культуры	3. Технологическое мышление	<b>знания:</b> - методов агрохимических исследований. <b>умения:</b> - определять дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений с использованием агрохимических картограмм под планируемый урожай. <b>владения:</b> - методами почвенной и растительной диагностики	1. Сущность полевого и вегетационного методов. 2. Проектирование СУ под планируемый урожай. 3. Способы внесения микро и макроэлементных удобрений с использованием почвенной и растительной диагностики.

<p>ПК- 16 - готовностью адаптировать системы обработки почвы под культуры севооборота с учетом плодородия, крутизны склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобрений и комплекса почвообрабатывающих машин</p>	<p>3.Технологическое мышление</p>	<p><b>знания:</b> систем земледелия с учетом их естественного плодородия <b>умения:</b> - определять дозы, сроки и способы внесения минеральных удобрений с использованием агрохимических картограмм под планируемый урожай. <b>владения:</b> - методами почвозащитных систем земледелия в основе которых - обработка почвы</p>	<p>1. Системы обработки почвы разного уровня плодородия. 2.Проектирование система применения удобрений в почвозащитном земледелии . 2. Комплекс почвообрабатывающих орудий и агрегатов для внесения удобрений в почвоводоохранном земледелии. .</p>
--	-----------------------------------	---	---

**11.5 Методические материалы,  
определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений,  
характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за учебной практикой по получению первичных профессиональных умений и навыков в почвоведении и агрохимии, осуществляется *в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.*

*Текущий контроль* проводится в течение практики и организуется в форме опроса студентов о выполненных заданиях.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в форме зачета с оценкой во 2-м семестре.

Зачет с оценкой проводится в форме индивидуального собеседования. Каждый обучающийся отвечает на вопросы преподавателя о содержании практики и представляет составленные им отчетные документы.

**12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики**

**Основная литература**

1. Вальков В.Ф. Почвоведение / В.Ф.Вальков, К.Ш. Казеев, С.И.Колесников .-4-е изд., перераб. и доп.- Москва: Юрайт, 2012.-527 с.
2. Курбанов, С.А., Магомедова, Д.С. Почвоведение с основами геологии: Учебное пособие.- СПб.: Лань, 2012.-288с, илл.Доп. МСХ
3. Муха В.Д. Практикум по агропочвоведению / В.Д. Муха, Д.В. Муха, А.Л. Ачкасов / Под ред. В.Д. Мухи. – М.: КолосС, 2010. – 367 с.

**Дополнительная литература**

1. Пособие по проведению анализа почв и составлению агрохимических картограмм /под ред. Н.П. Карпинского.- М.: Россельхозиздат, 1965. –С. 259-326.
2. Русин Г.Г. Физико-химические методы анализа в агрохимии. М.: Агропромиздат, 1990. – 303 с. 3.Практикум по агрохимии / Под ред. В.Г. Минеева/.- Изд. ГУ; 2001,- 687 с.
1. Практикум по агрохимии /Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П.Жуков
2. и др.; Под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
3. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований 2-е изд.перер. и доп. – М.: Колос, 1980. – 366 с.

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

1. Учебная зональная практика по агрохимии. Учебно-методическое руководство. Библиографическая запись. Библиографическое описание Электронных ресурсов. [Электронный ресурс]: Единое окно доступа к Образовательным ресурсам [сайт]. – М., 2010. – Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rid=69178/](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rid=69178/), свободный. – Загл. с экрана.

2. Серые лесные почвы. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. [Электронный ресурс]. Агрономический портал: Основы сельского хозяйства: [сайт]. – М., 2010.- Режим доступа:

[http://agronomiy.ru/serie\\_lesnie\\_pochvi/html/](http://agronomiy.ru/serie_lesnie_pochvi/html/), свободный. – Заглав. с экрана.

3. Черноземы. Библиографическое описание электронных ресурсов.

Электронный ресурс [Электронный ресурс]: Википедия [сайт]. – М., 2010 – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Чернозем> /20.11. 2010), свободный.- Заглав. с экрана.

### **13. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

➤ использование пакета MicrosoftOffice для оформления отчета по практике

### **14. Требования к материально-техническому обеспечению практики**

Для проведения учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков в агрохимии

- лаборатория кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства им. проф. В.Д.Мухи

- опытное поле АО «Учхоз «Знаменское» г. Курска

### **15. Особенности прохождения практики инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, по их заявлению, проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. Выбор мест прохождения практик для данных обучающихся производится с учетом требований их доступности и рекомендаций медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида относительно рекомендованных условий и видов труда.

При прохождении практики данной категории обучающихся в Курской ГСХА, Академия обеспечивает условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут

создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а так же с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом трудовых функций

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего  
образования  
«КУРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ имени И.И. Иванова»  
Агротехнологический факультет  
**Индивидуальное задание на практику**

студенту (-тке) \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

*профиль «Производство продукции растениеводства»*

Кафедра: почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора  
В.Д.Мухи

Наименование практики \_\_\_\_\_

Исходные данные, необходимые для выполнения задания: \_\_\_\_\_

Форма предоставления на кафедру выполненного задания: отчет в печатном и электронном виде

Содержание и планируемые результаты:

№ п/ п	Содержание практики
1.	Рабочее совещание
2.	Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте
3.	Выполнение работ, предусмотренных программой практики
4.	Планирование методов агрохимических исследований закладка и проведение вегетационных опытов
5.	Полевой опыт с удобрениями
6.	Растительная диагностика питания растений
7.	Выполнение индивидуального задания
8.	Собеседование по итогам практики, проверка содержания отчета о практике
<b>Планируемые результаты (освоение компетенций)</b>	
1.	ОПК-6, ПК-14,16

Дата выдачи задания «\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель практики от академии

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Задание принял к исполнению

Руководитель практики от профильной  
организации

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

Подпись студента \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.