

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 15.07.2026 11:45:28

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8c6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Приморский государственный аграрно-технологический университет»

Институт землеустройства и агротехнологий

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА (УЧЕБНАЯ)

Методические указания для обучающихся по направлению подготовки

35.03.04 Агрономия

Электронное издание

Уссурийск 2025

Киртаева Татьяна Николаевна. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА (УЧЕБНАЯ). Методические указания для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия [Электронный ресурс]: / сост. Татьяна Николаевна Киртаева; ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ. – Электрон. Текст. Дан. – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, 2025. – 39 с. – Режим доступа: www.de.primacad.ru.

Методические указания составлены в соответствии с учебным планом и рабочей программой практики. В методических указаниях раскрываются задачи технологической (учебной) практики, основные требования к прохождению практики, написанию и содержанию отчета.

Предназначены для обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия.

Электронное издание

Издается по решению методического совета ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ

© Киртаева Т.Н., 2025

© ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ, 2025

Содержание

	Стр.
Введение.....	4
1. Цель и задачи технологической (учебной) практики, место в структуре ОПОП.....	5
2. Основные профессиональные компетенции, формируемые при прохождении технологической (учебной) практики.....	6
3. Структура и содержание технологической (учебной) практики.....	7
4. Требования к оформлению отчетной документации	31
5. Подведение итогов практики.....	32
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики....	37
Приложение А.....	38

Введение

Технологическая (учебная) практика является обязательным компонентом основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия» (уровень бакалавриата). Она представляет собой важнейший этап в системе практической подготовки будущих агрономов, формирующий базовые компетенции в области организации и проведения научно-исследовательской работы.

Актуальность практики обусловлена необходимостью интеграции фундаментальных знаний, полученных в ходе теоретического обучения, с практическими навыками ведения экспериментальной деятельности в условиях, максимально приближенных к реальной агропромышленной практике. Современное сельское хозяйство, ориентированное на инновации, ресурсосбережение и органическое производство, требует от специалистов умения критически оценивать информацию, ставить цели и задачи, планировать и проводить полевые и лабораторные опыты, анализировать полученные результаты и делать научно обоснованные выводы.

Технологическая практика проводится на базе ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ.

1. Цель и задачи технологической (учебной) практики, место в структуре ОПОП

Цель технологической (учебной) практики – расширить и закрепить знания обучающихся, полученные при изучении теоретического материала по основным разделам в области агрономии, ознакомить с методами исследований, их ролью в технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Задачи учебной практики:

- закрепить и углубить знания основных разделов агрономии;
- освоить методы исследования;
- углубить знания по технологии возделывания сельскохозяйственных культур;
- приобрести навыки работы со специальными программами и базами данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур;
- освоить методы поиска и анализа информации о системах земледелия;
- сформировать навыки проведения самостоятельных исследований в полевых условиях.

Технологическая (учебная) практика относится к обязательной части ОПОП 35.03.04 «Агрономия» и входит в блок Б2 Практики. Индекс Б2.О.03 (У). Общая трудоёмкость технологической (учебной) практики составляет 108 часов, 3 зачётных единицы. После четвертого семестра обучающийся получает зачет.

2. Основные профессиональные компетенции, формируемые при прохождении технологической (учебной) практики

В период прохождения технологической (учебной) практики каждый обучающийся должен освоить общепрофессиональную компетенция (таблица 1).

Таблица 1 - Основные профессиональные компетенции, формируемые при прохождении технологической (учебной) практики

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать применение их в профессиональной деятельности	ОПК 4.1	Анализирует и обосновывает применение современных технологий в профессиональной деятельности

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- современные технологии в профессиональной деятельности (ОПК 4.1);

уметь:

- анализировать и обосновывать применение современных технологий в профессиональной деятельности (ОПК 4.1).

3. Структура и содержание технологической (учебной) практики

Технологическая (учебная) практика является составной частью учебного процесса и состоит в тесной взаимосвязи с теоретическим обучением студентов по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия. Поэтапная структура и содержание технологической практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание технологической (учебной) практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
		УР	СР	
1	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности. Формирование бригад. Ознакомление с планом и правилами прохождения практики. Планирование основных элементов методики полевого опыта. Получение индивидуального задания	4	2	Допуск. Протокол по технике безопасности
2	Основной этап. Выбор и разбивка опытного участка. Изучение сроков, способов посева (посадки), глубины заделки семян Уход за посевами и опытом. Проведение Фенологических наблюдений и биометрических измерений Проведение фитопатологических наблюдений. Уборка урожая. Методы учета урожая. Проведение анализа растительных образцов. Расчет биологической урожайности культуры	10	82	Дневник практики
3	Заключительный этап. Документация и отчетность в полевом опыте. Обработка и анализ полученных данных. Подготовка отчета по учебной практике. Защита отчета.	4	6	Защита отчета. Зачет.
	Итого	18	90	Зачёт

Для успешного прохождения технологической практики и усвоения теоретического материал, полученного в период обучения, студенты должны выполнить ряд заданий, представленных ниже.

Задание 1: *Выбрать и подготовить земельный участок для проведения полевого опыта.*

Перед выбором участка земельной площади для закладки полевого опыта рассчитывают необходимую площадь. В соответствии с задачами и видом опыта определяют число вариантов, размер и форму опытных делянок, повторность. Например, в опыте 6 вариантов, 4 повторения, площадь опытной делянки 100 м^2 (4×25). Общее число делянок в опыте составляет $6 \times 4 = 24$, а площадь опыта $100 \times 24 = 2400 \text{ м}^2$. С учётом защитных дорожек эту площадь удваивают и выбирают соответствующий участок.

При выборе участка проводят почвенно-биологическое обследование, изучают историю поля, его растительный покров, рельеф, микрорельеф. В соответствии с опытной культурой подбирают пригодные для неё и типичные для местности условия: почвы, подпочвы, уровень грунтовых вод. На выбранной площади, в случае необходимости, проводят уравнительные и рекогносцированные посевы.

Почвенно-биологическое обследование земельной площади под опыт. Особое внимание при выборе площади для опыта уделяют однородности почвы, склона. Рельеф опытного участка должен быть выровненным, а крутизна склонов и их экспозиция – типичными для данной зоны. Склоны должны быть равномерными и однородными, на участке не должно быть «блюдца» и впадин. Перед закладкой стационарных опытов осуществляют детальное обследование участка для того, чтобы дать всестороннюю характеристику почвы, подпочвы, грунтовых вод и др. Для изучения профиля почвы делают почвенные разрезы на глубину 1,5-2,0 м по диагонали поля, крайние – за пределами опытного участка, а средний – на местах будущих дорог или защитных полос. Между почвенными разрезами делают ещё прикопки на глубину 40-60 см и составляют почвенную карту масштабом

1:5000. Из каждого разреза и прикопки отбирают образцы почвы для физического и химического анализов.

Детальное обследование почвы необходимо для того, чтоб выделить повторения будущего опыта и правильно выбрать соответствующий метод размещения вариантов.

История поля. Определяют, где и какие культуры выращивались в предшествующие годы. Желательно знать историю поля за 2-3 года до закладки опыта, а еще лучше – за всю ротацию севооборота. Особенно важно выявить факторы, сильно влияющие на плодородие почвы: известкование в высоких дозах; внесение фосфоритной муки других минеральных и органических удобрений в больших дозах; длительное выращивание многолетних трав. Последствие перечисленных факторов продолжается 2-3 года, а известкование – 10 лет. При изучении участка обращают внимание на засоренность участка многолетними сорняками, особенно корнеотпрысковыми корневищными. При сильной засоренности без предварительного уничтожения сорняков закладывать опыт на таком участке нельзя.

Из книги истории полей узнают, когда и в каких дозах вносить удобрения, в частности органические. Дозы удобрений, их формы, глубина заделки, сроки и способы внесения в предшествующие годы должны быть одинаковыми на всем участке будущего опыта. Одинаковой должна быть и обработка почвы. Места, где раньше находились какие-либо строения, летние стоянки скота, стога соломы, бурты навоза, грунтовые дороги длительного пользования, глубокие канавы и ямы, исключают из площади будущего опыта.

Важным показателем плодородия почвы на участке и его выравненности является растительный покров. Высокая урожайность культур в предшествующие годы свидетельствует о плодородии почвы, её окультуренности и пригодности для опыта. При изучении растительного покрова особое внимание обращают на наличие растений-индикаторов. Хвощ полевой, щавель свидетельствуют о повышенной кислотности почвы;

произрастание белоуса и лишайников говорит об обеднении почвы питательными веществами; наличие мучки, камыша указывает на заболоченность местности.

Рельеф и микрорельеф. Рельеф участка должен быть типичным для района, где будут использоваться результаты опыта. Соответствующей должна быть и экспозиция склона. На опытном участке не должно быть бугорков, канавок, «блюдец».

Расстояние опытного участка от элементов местности. Участок для опыта выбирают на расстоянии не менее 50-70 метров от леса, а от лесополосы – не ближе 1,5-2-х кратной её высоты. От сплошных изгородей расстояние должно быть не менее 15-20 метров такое же расстояние должно быть и от грунтовой дороги. Это делается для того, чтобы исключить влияние побочных факторов на опытные растения. Опыт закладывается в местах, где исключена погрешность домашними животными, нанесением вреда местным населением (протаптывание дорожек и т.п.).

Подготовка земельного участка для опыта. На любом участке поля всегда наблюдается не выровненность почвенного плодородия. Поэтому первоочередная задача при подготовке земельной площади под опыт – выравнивание плодородия опытного участка.

Для выравнивания плодородия и окультуренности почвы используют уравнительный посев, т.е. посев одной культуры, одного сорта, выровненными семенами при одинаковой агротехнике на все площади будущего опыта. Уравнительные посевы проводят 2-3 года, посевная культура каждый год меняется в соответствии с чередованием в севообороте.

Для уравнительного посева используют культуры, высеваемые сплошным способом – овёс, вико-овсяную смесь, ячмень. Каждый год их меняют. Урожай целесообразнее убирать не зелёную массу. В этом случае посевы лучше очищаются от сорной растительности, кроме того зерновые на зелёную массу – хороший предшественник для опытной культуры.

Плодородие почвы можно выравнивать равномерным внесением тех питательных элементов, которые находятся в почве в минимуме для опытной культуры. Варьирование плодородия почвы можно снизить, если все элементы агротехники уравнительных посевов проводить одинаково на всей площади будущего опыта. Особое внимание обращают на одинаковое выполнение мер борьбы с вредителями, болезнями и сорными растениями на всей площади уравнительного посева. После последнего посева в некоторых случаях целесообразно глазомерно оценить варьирование плодородия почвы и выделить будущие повторения опытов, т.е. обойтись без рекогносцировочного посева. Глазомерное выделение повторений целесообразно в производственных условиях.

Рекогносцировочные посевы. Рекогносцировочные (разведывательные) посевы используют для детального выявления варьирования плодородия почвы на всей площади будущего опыта. Для этого перед закладкой опыта высевают одну культуру семенами одного сорта, репродукции и класса в условиях одинаковой агротехники. Цель этого посева – выявление варьирования плодородия почвы при помощи дробного учёта урожайности на отдельных делянках. Как правило, рекогносцировочные посевы применяются в научных учреждениях и вузах перед закладкой стационарных опытов. Для рекогносцировочного посева весьма важны выбор растений, уход, подготовка к уборке и уборка урожая, составление плана рекогносцировочного посева.

Подбор растений. Чаще всего используют яровые культуры сплошного посева – ячмень, овёс, вико-овсяную смесь. Пропашные культуры, в частности картофель или корнеплоды, используют редко. Они менее пригодны для рекогносцировочных посевов, так как их урожайность может колебаться не только под влиянием плодородия, но в результате повреждения корней при междурядных обработках.

Культура должна быть хорошим предшественником для большинства культур севооборота, например вико-овсяная смесь на зелёный корм. Перед

проведением рекогносцировочного посева на всей его площади в предыдущие годы должны быть одинаковый предшественник и равномерный агрофон.

Проведение агротехнических работ. Каждую технологическую операцию проводят за один день, ещё лучше – за несколько часов, и с одинаково высоким качеством. Основную, предпосевную и послеваходовую обработки, уход за растениями проводят на всей площади одинаково. Внесение пестицидов на всей площади осуществляют одними и теми же препаратами в одинаковых дозах с применением одинаковой техники. Всё делается для того, чтобы факторы, которые не будут изучаться в опыте, не влияли отрицательно на урожайность рекогносцировочного посева.

Подготовка к уборке урожая и его учёт. На посеве вико-овсяной смеси выделить участок площадью 250 м² (50х5). Границы участка зафиксировать кольшками 3х4х40 см для выделения границ участка воспользоваться мерной лентой, буссолью (теодолитом), мерным шнуром. Для удобства разбивки участка, его длинную сторону провешивают вдоль дороги, отступая от неё 5 м. Забив первый кольшек, параллельно дороге отмеряют прямую линию длиной 50 м, одновременно расставляя кольшки через каждые 5 м. После этого на концах линии перпендикулярно к ней, отмеряют короткие стороны участка длиной по 5 м каждая, одновременно проставляя кольшки через 1 м. Затем между крайними кольшками коротких сторон промеряют вторую длинную сторону участка, также расставляя кольшки через 5 м.

При разбивке участка одновременно могут работать 5 человек. Чтобы все студенты группы поучаствовали в разбивке, группу делят на звенья по 5 человек в звене. После разбивки участка с помощью кольшков, между противоположными кольшками натягивают шпагат для выделения границ деляночек внутри участка. Затем присваивают номер каждой деляночке и распределяют их между звеньями.

Серпами или косой срезают все растения с площади деляночки, строго соблюдая её границы, срезанную массу связывают в сноп и сразу взвешивают, записывая вес против номера соответствующей делянки. После взвешивания

снопа, из него отбирают по два небольших снопики (1,5-2 кг) взвешивают, записывают их массу, привязывают к ним этикетки, на которых записывают номер делянки, массу снопа и дату отбора. Снопки отбирают для определения влажности массы во время уборки, предварительно высушив их под навесом до воздушно-сухого состояния.

После скашивания последней деляночки на участке звеньевые представляют данные взвешиваний, на основе которых составляется общая таблица результатов учёта. Всю эту работу нужно завершить не более, чем за 3 часа.

Составление плана рекогносцировочного посева. После уборки и взвешивания зелёной массы вико-овсяной смеси студенты в своих рабочих тетрадях по учебной практике составляют план рекогносцировочного посева. В определённом масштабе (1:25) каждый студент вычерчивает план участка, на котором проводился учёт урожая. На каждой деляночке соответствующей штриховкой наносится величина урожайности (в ц/га). По каждому ряду делянок строятся вариационные ряды и изображаются графически. После чего делается вывод о характере изменчивости плодородия почвы на участке.

Задание 2: Планирование основных элементов методики полевого опыта с учётом характера варьирования плодородия почвы на участке.

Планирование схем полевых опытов с количественными и качественными факторами. Занятие проводится в учебном классе опытного поля. На начальном этапе занятия предусмотрено актуализировать ключевые теоретические положения темы. Следует организовать опрос студентов по базовым понятиям, таким как «вариант опыта», «схема опыта» и «рабочая гипотеза», с целью проверки и закрепления исходных знаний. После этого необходимо перейти к изложению методики и последовательности разработки схем полевых опытов. Обращается внимание на то, что перед составлением схем опытов выдвигают рабочие гипотезы. Как правило, они основываются на результатах предыдущих экспериментов, реже на интуиции исследователя. Их формируют следующим образом: возможно, дозы применяемых в хозяйстве

удобрений для данной культуры слишком высоки или очень низки; может быть, дозы фунгицидов или инсектицидов, применяемые в конкретном хозяйстве, чрезмерно высоки или занижены; возможно, нормы высева семян завышены или занижены и т.п.

После выдвижения рабочих гипотез в опыте устанавливается оптимальное количество изучаемого фактора путём увеличения и уменьшения дозы фактора по сравнению с теми, которые использовались в хозяйстве. Часто возникает необходимость сравнения в опыте различных сортов, культур, способов обработки почвы, биопрепаратов и т.п. То есть, в полевых опытах изучают количественные или качественные факторы.

Дозы одного фактора в порядке их возрастания или убывания, а также перечень различных факторов, изучаемых в опыте, представляют собой схему опыта. В каждой схеме есть контрольный вариант (стандарт) с которым сравниваются остальные варианты.

Среди планируемых вариантов должны быть последовательно возрастающие дозы и нормы факторов, при которых урожай сначала увеличивается, достигает наибольшей величины, после чего уменьшается.

Правильно составленная схема опыта должна удовлетворять определённым требованиям. Во-первых, в ней должны быть градации (нормы или дозы) фактора, соответствующие всем трём областям кривой отклика (лимитирующей, стационарной и ингибирующей). Это даст возможность выявить как лучшие дозы изучаемых факторов, так и те, при которых эффект лишь начинает проявляться или подавляется. Второй важный момент – выбор шага эксперимента, шага варьирования фактора. Как правило, выбирают шаг эксперимента, при котором разница в урожаях между соседними градациями превышает ошибку опыта.

После изложения под запись приведенных теоретических положений о правилах разработки схем однофакторных опытов, студентам предлагается самостоятельно разработать по 2-3 схемы опытов с количественными и

качественными факторами. Студенты, приступившие к выполнению дипломной работы, представляют схемы своих опытов для обсуждения.

Планирование повторности опыта. Для того, чтобы опыты были методически достоверными и точными их повторяют в пространстве и во времени. Повторность в пространстве – это число делянок с одинаковыми вариантами в опыте. Повторность во времени – это число краткосрочных опытов в искусственных условиях в течение года или нескольких лет в полевых условиях.

Увеличение повторности в пространстве (на территории) ведёт к снижению относительной ошибки опыта ($S_x \%$) и, следовательно, к повышению его точности (таблица 3).

Таблица 3 – Зависимость ошибки опыта ($S_x \%$) от повторности и варьирования плодородия почвы

Коэффициент вариации плодородия ($V, \%$)	$S_x \%$ при числе повторений				
	2	4	6	8	10
6,44	4,45	3,35	2,54	2,22	2,03
7,82	5,67	4,00	3,22	2,82	2,66
8,55	6,30	4,60	3,83	3,44	2,95
15,10	11,00	7,38	6,69	5,39	5,14
26,50	22,90	14,80	11,90	10,30	9,05

С уменьшением варьирования плодородия почвы относительные ошибки опыта снижаются, и повышается точность опыта, причем увеличение повторности повышает точность опыта при любом варьировании плодородия почвы.

Повторность зависит также от соотношения длины и ширины делянки. Длинные делянки обеспечивают более высокую точность опыта, повторность при этом может быть меньше, чем при опыте с короткими делянками. С увеличением площади опытной делянки с 50 м^2 до 250 м^2 точность опыта

повышается, следовательно, при площади делянок менее 50 м² повторность опыта должна быть больше, чем на более крупных делянках.

Повторность опыта устанавливают по результатам дробного учёта урожая рекогносцировочного посева. С этой целью вычисляют коэффициент вариации урожая (V, %) и рассчитывают оптимальную повторность по формуле:

$$n = (V / S_x\%) ,$$

где V – коэффициент вариации урожая культуры рекогносцировочного посева,

S_x % – относительная ошибка опыта, выше которой проведение опыта нежелательно (не более 5%).

Определение формы и размера делянки. Опытные делянки должны быть прямоугольными. Соотношение сторон делянок может быть различным. Делянки условно считают короткими, если их длина в 2-10 раз больше ширины, и длинными, когда длина делянки превышает её ширину более чем в 10 раз. Как уже отмечалось, длинные делянки обеспечивают более высокую точность опыта. Об эффективности удлинённых делянок можно судить по данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Повышение точности опыта в зависимости от формы опытной делянки

Короткие делянки		Удлиненные делянки	
соотношение сторон, м	S1*	соотношение сторон, м	S2*
37,0 × 11,0	3,27	184,0 × 2,2	2,26
12,7 × 8,6	5,49	51,0 × 2,1	2,68
6,7 × 6,7	7,84	26,7 × 1,7	5,48
*S1, S2 - – стандартные отклонения, с уменьшением которых точность опыта возрастает			

Удлиненные делянки эффективны лишь тогда, когда они ориентированы длинной стороной вдоль основного изменения (варьирования) плодородия почвы, чаще всего вдоль склона. При этом длина делянок должна быть равна длине склона, чтобы охватить всю пестроту плодородия.

Квадратные делянки применяют в опытах, где изучают защиту растений от вредителей, болезней, сорняков с опрыскиванием растений растворами пестицидов. На узких делянках ветер может сносить растворы пестицидов на соседние варианты. Из центра квадратной делянки меньше переселяется вредителей и переносится болезней, чем делянок удлиненной формы. Квадратная форма делянок будет более эффективной там, где соседние варианты сильно влияют друг на друга или когда опыт размещается методом латинского квадрата.

Оптимальное соотношение длины и ширины делянки зависит и от размера самой делянки: для делянок площадью 20-200 м² лучшим соотношением является 5-10, а для делянок большего размера – 10-20.

Ориентацию делянок длинной стороной проводят с учётом направления, в котором изменяется плодородие почвы и урожайность опытной культуры. Таким направлением является, прежде всего, склон, поэтому опытные делянки размещают длинной стороной вдоль склона от начала до конца. Правильная ориентация опытных делянок на местности способствует уменьшению величины ошибки, повышению достоверности и точности опытов.

Необходимо обращать внимание и на форму отдельных повторений и всего опыта. Повторения должны быть квадратными или близкими к квадрату, иметь одинаковые размеры и соотношения сторон. Это возможно, если соотношение длины делянок к их ширине равно числу вариантов опыта.

Опытная делянка состоит из учётной и защитной частей. Размер опытных делянок обычно указывают по их учётной части, т.е. без защитных полос. Площадь делянок зависит от вида опыта: в микрополевых опытах – менее 1 м², в мелкоделяночных – 1-10 м², в лабораторно-полевых – 10-50 м², в полевых – 50-200 м².

Если в полевом опыте изучают, например, вопросы обработки почвы с использованием широкозахватных почвообрабатывающих машин, то размер опытной делянки может составлять до 1-3 га при 4-5-кратной поверхности. Площадь опытных делянок должна позволить осуществить полную механизацию всех производственных процессов. Для этого ширина учётной части опытной делянки должна равняться ширине захвата сеялки, комбайна или почвообрабатывающего агрегата. Длина опытных делянок может быть равна длине гонов, агрегаты должны разворачиваться за пределами делянок. Общая площадь таких опытных делянок может достигать 3 га. Однако, не следует увлекаться большими делянками, так как это приводит к снижению точности опытов.

Размер опытных делянок определяется и культурой, изучаемой в опыте. Чем больше растений произрастает на единице площади, тем меньше размер опытной делянки и наоборот. Например, для зерновых колосовых культур, крупяных, зернобобовых, многолетних и однолетних трав используют делянки площадью 20-30 м², а в опытах с подсолнечником, кукурузой, картофелем и другими пропашными площадь делянки 75-150 м².

Площадь опытных делянок тесно связана с числом повторности: чем больше повторность в опыте, тем меньше размер опытных делянок, при уменьшении повторности площадь делянок увеличивают.

Число вариантов также влияет на размер опытных делянок. При большом числе вариантов увеличивается общая площадь опыта, а с ней и варьирование плодородия почвы, что снижает точность опыта. В таком случае целесообразно уменьшить размер делянок, но увеличить повторность, что приведет к уменьшению общей площади под опытом, уменьшению территориального варьирования плодородия почвы и повышению точности.

Форма делянок влияет на общую их площадь. При удлинённых делянках с соотношением сторон 2 x 50 м (площадь 100 м² и при ширине защитных полос 1 м защиты займут 108 м² (50+50+4+4), а общая площадь делянки составит 208 м². При квадратной форме делянки (10 x 10 м) на защитные

полосы приходится 44 м^2 ($20+24$), а общая площадь делянки составит 144 м^2 , т.е. на 64 м^2 меньше, чем в первом варианте.

Ширина защитных полос. Для предотвращения влияния растений соседних делянок, т.е. одних вариантов на другие, между делянками предусматривают защитные полосы, или ряды, - продольные и поперечные. Их ширина зависит от степени влияния того или иного агроприёма или сорта, поэтому в разных опытах защитные полосы (защитки) имеют различную ширину. Чем сильнее влияние агроприёмов или сортов, тем шире защитки. Наиболее широкие защитные полосы необходимо выделять между вариантами в опытах по изучению пестицидов (не менее 2 м) и в опытах с удобрениями (от 0,5 до 1,5 м).

При изучении норм высева семян и способов посева злаковых культур на продольные защитные полосы отводят определённое количество рядков: при узкорядном посеве 3-4, а при обычном 2-3, как и в опытах по изучению сортов.

В опытах с пропашными культурами на продольные защитки нужно отводить число рядков: с картофелем 1-2; с кукурузой 3-4.

Поперечные защитные полосы должны быть такими, чтобы при необходимости на них можно было разворачиваться агрегатам, применяемым в опыте. На этих защитках иногда предусматривают отбор почвенных и растительных образцов (проб) для лабораторных анализов.

Защитные полосы выделяют дорожками 25-30 см после появления всходов, вырезая растения. Минимальная ширина поперечных защиток в большинстве опытов составляет 2 метра.

В некоторых опытах можно проводить исследования и без защитных полос, например, при площади опытной делянки более 1000 м^2 , или при делянках очень малого размера. Для разграничения вариантов и проведения работ здесь оставляют дорожки шириной 30-40 см.

Планирование метода размещения вариантов в опыте. Метод размещения – это чередование вариантов на опытных делянках в зависимости

от задач и конкретных условий внешней среды (формы участка, варьирования плодородия почвы, направления склона и др.). Выделяют три основные группы методов: случайные, систематические, стандартные.

При использовании случайного метода (или рендомизации) место вариантов определяют по таблице случайных чисел или по жребью.

Систематический метод предполагает размещение вариантов в последовательности, определённой схемой опыта.

При стандартном методе возле каждого варианта (сорта) размещается контрольный (стандартный) вариант (сорт). Если стандарт размещается через одну делянку, то это ямб-метод, если через две – дактиль-метод. Если опытные делянки делят поперек на маленькие деляночки (парцеллы), то это парный метод П.Н. Константинова.

На опытных участках имеет место случайное и закономерное варьирование плодородия почвы. Если это не учитывать, то при систематическом размещении варианты окажутся в разных условиях и будет нарушен один из основных принципов опытного дела - принцип единственного логического различия, что обесценит опыт.

В соответствии с теорией вероятности, каждый из вариантов опыта, размещенный не систематически, а случайно, имеет одинаковые шансы попасть в лучшие, средние или худшие условия опытного участка. Для этого проводят рендомизацию, используя таблицу случайных чисел, или просто жеребьёвку. Следовательно, все варианты на день закладки опыта будут находиться в одинаковых условиях, и требование единственного различия будет выдержано. Повысить эффективность случайного метода размещения можно при ориентации делянок длинной стороной вдоль направления варьирования плодородия почвы (например, вдоль склона).

Случайный метод размещения вариантов имеет ряд преимуществ перед систематическим размещением: исключается субъективный подход к размещению вариантов в опытах, и исследователь получает объективные результаты; сводится к минимуму влияние закономерного варьирования

плодородия почвы и других условий, влияющих на опытные решения. Выдерживается требование единственного логического различия, ибо согласно теории вероятностей, рендомизация ставит все варианты опыта в равные условия; рендомизация является необходимым условием для применения дисперсионного анализа, так как этот метод систематического анализа базируется на принципе случайного отбора. Применение дисперсионного анализа для обработки результатов опыта, где варианты размещены систематически – методическая ошибка; при рендомизации можно не проводить рекогносцировочный посев.

Метод размещения вариантов должен быть по возможности прост, обеспечивать проведение опыта с минимальными ошибками и применение современных методов статистической обработки результатов опыта. Наиболее надёжной базой для выбора метода размещения вариантов и повторений в опыте являются данные дробного учёта урожая рекогносцировочного посева.

По данным учёта урожая рекогносцировочного посева и результатам его статистической обработки студентам предлагается выбрать оптимальный метод размещения вариантов и повторений, размер и форму опытной деланки для нескольких условных методов.

Задание 3: Разбивка опытного участка.

Перед выходом группы обучающихся в поле руководителю практики необходимо изложить им методику разбивки опытного участка с использованием инструментов для построения прямого угла на местности и измерения отрезков прямых линий.

Порядок разбивки опытного участка. Полевой опыт дает объективную оценку изучаемым вариантам лишь в том случае, если эксперимент проведен с соблюдением всех требований методики. Ошибки технического характера, допущенные на любом этапе опытной работы (разбивка опытного участка, обработка почвы, внесение удобрений, посев, уход, уборка урожая и т.д.) нарушают сравнимость вариантов и искажают их эффекты. Эти ошибки не могут быть исправлены никакой математической обработкой и,

следовательно, полностью обесценивают результаты опыта. Поэтому соблюдение всех технических правил проведения эксперимента в поле – важнейшее условие получения точных данных, пригодных для объективной оценки действия изучаемых в опыте технологических приёмов или сортов.

После изучения и подготовки земельного участка необходимо нанести намеченное расположение опыта на схематический план, где указать точные размеры всего опыта, повторений, делянок, номера делянок и номера вариантов по делянкам и т.п.

При этом очень важно, чтобы площадь повторений и делянок точно соответствовала принятым размерам, все делянки во всех повторениях обязательно должны быть одинаковой длины и ширины и иметь строго прямоугольную форму.

Разбивку участка начинают с выделения общего контура опыта и контуров отдельных повторений. Опыт должен располагаться так, чтобы его окаймляла защитная полоса шириной не менее 10 метров. Общий контур и контур повторений выделяют с возможно большей точностью; допустимая невязка для общего контура не должна превышать 5-10 см на 100 м длины.

Чтобы выделить контур опыта, поступают следующим образом. По одной из длинных сторон участка прокладывают, отмечая вешками или по шнуру, прямую линию, например A₁D₁ (рисунок 1).

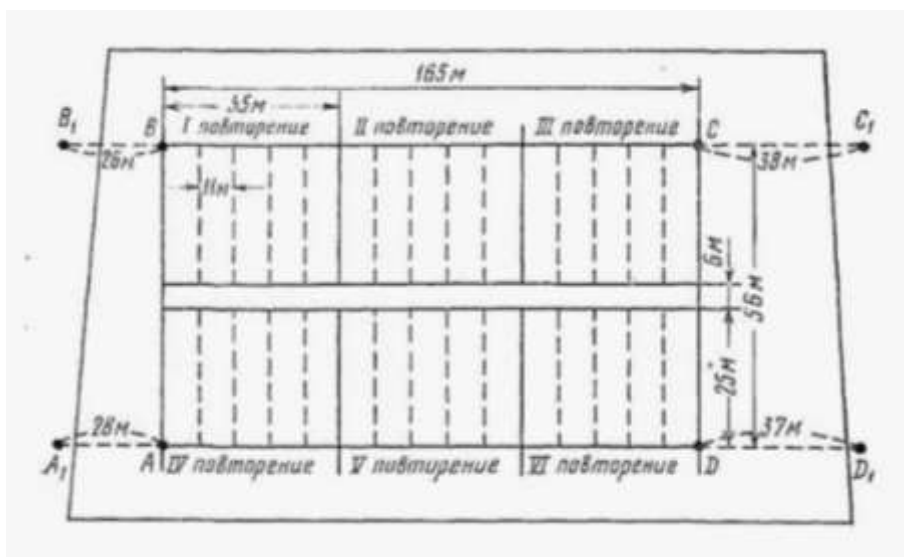


Рисунок 1 - Схематический план полевого опыта

Отступают от границы поля 5-10 метров и забивают колышек А. Затем по линии А1 D1, отмеряют требуемое по плану расстояние и ставят колышек D. В точках А и D с помощью теодолита или буссоли восстанавливают перпендикуляры к линии AD. От точек А и D по перпендикуляру откладывают и фиксируют границы опыта колышками В и С. Если прямые углы были построены верно, то $AD=BC$ и $AB=CD$, если же получилась невязка, превышающая допустимые пределы, то разбивку повторяют.

После выделения общего контура опыта его разбивают на повторения и деланки по шнуру и мерной ленте. Работа должна выполняться очень аккуратно. Колышки на границах деланок нужно вбивать точно возле отметок, всё время с одной стороны мерной ленты; по границам повторений ставят по два колышка или выделяют их особо. На колышках указывают номера деланок, повторений и делают другие обозначения.

По окончании разбивки опыта необходимо надёжно зафиксировать его основные границы, от которых в любое время можно было бы установить границы повторений и деланок. Для каждого опыта нужно обязательно закреплять по крайней мере четыре основные точки – А, В, С, D для двух линий, например АВ и ВС, которые продолжают по прямой до точек А1, В1, С1, D1, находящихся за пределами обрабатываемого участка и в этих точках устанавливаются постоянные столбики (реперы, фиксированные колья). Расстояние от реперов до границы опыта тщательно измеряют и записывают, чтобы при утере угловых кольев, что часто происходит при обработках почвы, их можно было быстро восстановить.

Если границы деланок близко примыкают к полевым дорогам, целесообразно и в краткосрочных опытах закрепить границы деланок. Осуществляют это подземной разметкой, которая не мешает проезду машин и орудий, в местах пересечения средней (осевой) линий дороги с границей каждой деланки, почвенным буром делают отверстия и в них опускают на 8-10 см ниже поверхности почвы небольшие металлические, каменные или деревянные столбики длиной 30-40 см, чтобы эти постоянные реперы можно

было легко отыскать, в конусообразные углубления над ними и вокруг насыпают куски битого кирпича, камня, песок или известь.

Выполнение задания. Группа обучающихся разбивается на звенья по 4 человека. Задача каждого звена – разбить опытный участок с заранее определённым числом вариантов и повторений, размером опытной делянки и способом размещения повторений. Для проведения этой работы на территории опытного поля выделяется площадь, достаточная для размещения 4-х опытных участков по 1,5-2 га. По окончании разбивки участков каждый студент вычерчивает в полевом дневнике схематический план полевого опыта с нанесением всех размеров и предоставляет преподавателю для оценки. В заключении занятия преподаватель отмечает основные ошибки, допущенные при выполнении работы.

Задание 4: Проведение наблюдений и учётов при изучении основных агрономических вопросов.

Планирование учётов и наблюдений в полевых опытах. В опытах проводят множество разнообразных учётов и наблюдений. При планировании эксперимента определяют, какие наблюдения и учёты, и в какие сроки их необходимо провести. Количество наблюдений и учётов должно быть минимальным, но достаточным для того, чтобы обосновать различия между изучаемыми вариантами по величине урожайности или другим показателям. Не следует планировать слишком много наблюдений. Во-первых, некоторые из них ничего не добавят к результатам исследований и во-вторых, выполнять все запланированные наблюдения физически будет невозможно.

В опытах с полевыми культурами все планируемые наблюдения делят на две группы. К первой группе относятся наблюдения и учёты, позволяющие анализировать условия жизни растений. Вторая включает наблюдения, характеризующие процессы формирования урожая. Если объектами исследований являются культурные растения или сорняки, в программу опыта обязательно включают фиксацию дат прохождения фенологических фаз развития растений, которые в большей степени зависят от погодных условий.

В связи с этим обязательно анализируют такие элементы погоды, как интенсивность выпадения осадков в течение года и вегетационного периода, характер температурного режима с фиксацией максимальных и минимальных температур, влажность воздуха в разные периоды вегетации растений. Обязательно нужно учитывать экстремальные факторы погоды (град, ураганный ветер, тайфуны), которые могут повлиять на формирование урожая.

Наблюдения и учёты можно разделить на главные и второстепенные. Тематика главных и второстепенных наблюдений и учётов зависит от направления исследований и специфики опыта.

При планировании наблюдений и учётов большое внимание уделяют периодичности отбора проб. Для изучения медленно текущих процессов (динамика почвенного гумуса, накопление вредных организмов, формирование почвенной структуры и т.п.) отбирают реже в начале ротации севооборота, затем через 2-3 года и в конце ротации. Изменение засоренности полей под влиянием агроприёмов определяют не реже двух раз за вегетацию культуры – в начале вегетации и перед уборкой урожая. С такой же периодичностью определяют агрохимические показатели почвы (рН, Нг, сумму поглощённых оснований). В отличие от этих процессов изменение влажности почвы, рост и развитие растений на опытных делянках, содержание подвижных форм питательных элементов в почве и др. протекают быстро и находятся в динамике. Наблюдения за этими процессами проводят часто, как правило, через каждые 10 дней.

Таким образом, периодичность проведения наблюдений и отбора проб, зависит от скорости прохождения процессов. При медленном их течении промежутки между отбором проб длительные, при быстром – короткие.

Для получения достоверных данных по результатам наблюдений и учётов, пробы (выборки) должны быть достаточного объёма и быть репрезентативными (представительными). Это достигается путём соблюдения методики отбора проб.

При установлении числа учётных площадок и проб с делянки следует учитывать не только величину обследуемой площади, но и степень изменчивости признака. Во всех случаях число учётных единиц – растений, проб почвы, замеров глубины обработки почвы, площадок для подсчёта культурных и сложных растений и т.д. – должно быть достаточным, чтобы охватить всю внутриделяночную вариабельность. Трудно рассчитывать на репрезентативность отбора проб с делянки, если число их сводится к минимуму. Большой вариабельностью внутри делянки характеризуется засорённость посевов и почвы, влажность и объёмная масса почвы, содержание гумуса, подвижных форм азота, фосфора и калия. Вот почему ошибки, связанные с отбором почвенных и растительных проб, часто достигают 80-90% по отношению к суммарной ошибке определения, принятой за 100%.

Чтобы правильно отвечать на вопрос об оптимальном числе проб, достаточном для характеристики делянки полевого опыта, необходимо иметь сведения о степени варьирования основных объектов наблюдения в местных условиях. По данным кафедры земледелия и методики опытного дела ТСХА, можно указать, что с разных мест делянки площадью 100-200 м² необходимо отбирать 8-12 проб (площадок). В опытах с площадью делянок меньше 100 м² число проб можно сократить до 6-8, а если площадь делянок больше 200 м², число проб следует увеличить до 15-20.

Чтобы обеспечить представительность отбираемой выборки, необходимо тщательно продумать такие приёмы отбора проб, которые устраняли бы возможность появления систематических ошибок. Ошибки смещения, довольно характерные для многих агрономических исследований, устраняются, если наблюдатель обеспечивает равную вероятность для всех объектов попасть в выборку, а не подбирает «типичные» по его представлениям пробы, достигается представительность выборки независимым от наблюдателя рендомизированным, случайным отбором единиц наблюдений в выборку.

Согласно современной теории выборочного метода, рендомизированный отбор устраняет смещённые оценки, значительно улучшает качество информации, позволяет исследователю использовать статистические методы обработки данных. Такие термины, как «типичный образец», «типичное растение», «типичный по засорённости участок» – примеры не представительности, так как выбор «типичного» всегда субъективен и данные, полученные на основе изучения такой не репрезентативной выборки, характеризуют только собранный материал, а не совокупность, подлежащую обследованию. В подобных случаях получается, искажённая, смещённая выборка, поэтому собранный материал нельзя обрабатывать статистически.

Важным фактором снижения ошибки среднего для каждого наблюдения является повторность отбора проб с опытных делянок, а также внутри делянок. В зависимости от места отбора проб выборки бывают одно-, двух и трёхстадийными. К одностадийным или выборкам первого порядка относятся единицы наблюдений первого порядка (n_1) - параллельные делянки. Если пробы отобраны с 3-х одноимённых делянок (с 3-х повторений), то (n_1) - будет равна «3». Пробы, отобранные с нескольких точек внутри опытной делянки, называются двухстадийными или единицы наблюдения второго порядка (n_2) и, наконец, пробы, взятые для лабораторного анализа из среднего образца относятся к единицам наблюдения третьего порядка (n_3). План выборочного наблюдения должен предусматривать снижение ошибки среднего в первую очередь за счёт увеличения числа единиц наблюдений первого порядка n_1 , затем второго n_2 и, наконец, третьего порядка n_3 .

Если определение тех или иных показателей в полевом опыте является важной задачей и необходима статистическая оценка полученных данных, то рационально планировать отбор проб на всех или минимум на двух – трёх повторениях. Образцы с параллельных делянок следует анализировать отдельно. Если же исследование проводят только для общей характеристики опытного участка и статистическая обработка данных не требуется, можно

объединить все образцы с параллельных делянок в один смешанный образец и отбирать пробы с одного – двух повторений.

Методика наблюдений и учётов, анализов. В опытах различного направления проводят разнообразные наблюдения и учёты. Наиболее важные из них: метеорологические наблюдения, определение агрофизических и агрохимических показателей плодородия почвы, учёт засорённости почвы и посевов, фитопатологические и этнологические учёты, оценка посевов по биометрическим показателям, учёт урожая, анализ растениеводческой продукции.

Методику отбора проб растений и почвы, а также некоторых наблюдений и учётов, проводимых непосредственно на опытных делянках, преподаватель показывает на нескольких культурах.

Фенологические наблюдения. Во всех опытах, где объектом является растение (культурное или сорное), обязательно планируются фенологические наблюдения, сущность которых заключается в регистрации фаз развития растений. Фазы различаются между собой по внешним признакам растения. Началом фазы считается период, когда в неё вступило 10-15% растений. Если в неё вступило 70-75% растений, фаза считается полной.

Фенофазы определяет визуально одновременно на всём опыте один и тот же исследователь. Данные фенологических наблюдений используют при оценке влияния погодных условий и почвенной среды (эдафических факторов) на развитие изучаемого растения, а также для расчёта длительности межфазных периодов и вегетационного периода в целом.

Различные культуры характеризуются определёнными фенофазами. Согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур принято определять следующие фазы: для пшеницы, ячменя, овса, ржи – всходы (начальные и полные); начало кущения; колошение, или выбрасывание метёлки (начальное и полное); полное цветение ржи; молочная, восковая и полная спелость. Для определения длительности периода посев – всходы обязательно фиксируют даты посева всех культур. Для озимых зерновых культур отличают даты прекращения осенней вегетации и

возобновления её весной. Всходы на посевах злаковых культур отмечают при появлении первых раскрытых листочков у 75% растений. Начало кущения считается при появлении из влагалища главного стебля первого листочка бокового побега у 10-15% растений. Колошение пшеницы, ржи, ячменя отмечается, когда из влагалища верхнего листа вышло около половины колоса. Выбрасывание метёлки у овса – выход верхушки метёлки из влагалища верхнего листа. Молочная спелость – зерно в средней части колоса (у овса в верхней части метёлки) достигает почти полной длины, однако имеет ещё зелёную окраску. При нажиме на зерновку пальцем она лопается и из неё вытекает полужидкая молочно-белая масса (у ячменя и ржи желтоватая). Само растение в этот период ещё зелёное, за исключением самых нижних листьев. При восковой или хозяйственной спелости, зерно желтого цвета, твёрдое. Однако, при нажиме ногтём ещё легко режется, а при изгибе зерновка овса и ячменя лопается. Листья и стебли растения в это время желтые. При полной спелости зерновка становится твёрдой, при нажиме ножом она раскалывается.

У гречихи отмечают фенологические фазы: всходы (начальные и полные), цветение (начальные и полное), побурение первых плодов и хозяйственная спелость.

У кукурузы отмечают фазы появления и полные всходы; начало и полное выбрасывание метёлок; начало и полное цветение початков; молочную, молочно-восковую, восковую и полную спелость. Начало цветения початков определяется по появлению тычиночных нитей. Фазы спелости зерна определяют после освобождения от оберток десяти початков на защитных полосах делянки. Определённую фазу регистрируют, когда в эту фазу вступило восемь початков из десяти. Фаза молочной спелости характеризуется полностью сформировавшимся зерном, но при этом оно легко раздавливается и из него вытекает белая жидкость. При молочно-восковой спелости из раздавленного зерна вытекает уже тестообразная масса. В фазе восковой спелости зерно уже не раздавливается пальцами, но ещё режется ногтём.

Полная спелость характеризуется почернением зерна в месте прикрепления его к стержню початка и пожелтением обёрток.

Для риса характерны следующие фенологические фазы: всходы (начальные и полные), начало кущения, начальное и полное выбрасывание метёлки, молочная, восковая и полная спелость. Начало всходов отмечается при появлении первого настоящего листа с пластинкой, а полные всходы – при чётко выраженного рядка. Кущение характеризуется появлением первого бокового побега, а выбрасывание метёлки – выходом её верхушки из влагалища листа. Фазу молочной спелости зерна фиксируют тогда, когда зерно в средней по высоте части метёлки мягкое, зелёное при раздавливании выделяется «молочко». В фазе восковой спелости зерно в средней части метёлки при сжатии пальцами уже не раздавливается, но ещё режется ногтем, а цветочные чешуи желтеют. При спелости зерно не режется ногтем.

У сои отмечают фазы полных всходов, образования примордиальных листьев; образования первого тройчатого листа, начало ветвления, начального и полного цветения, начальной и хозяйственной. Начальная спелость характеризуется пожелтением (побурением) одного-двух нижних бобов у 10-15% растений. Хозяйственную спелость устанавливают при достижении 70% бобов на растении и более.

У корнеплодных культур фиксируют фазы всходов (начальных и полных), смыкания листьев в рядках и междурядьях. На посевах свеклы дополнительно определяют фазу появления первой пары настоящих листьев.

На посадках картофеля отмечают всходы, цветение, начало отмирания ботвы.

Задание 5: *Написание отчета о прохождении практики.*

Каждая бригада пишет один отчет, в котором должны быть отражены все виды работ, сделанные обучающимися в период технологической практики. Титульный лист оформляется согласно приложению А и разделу 4.

4. Основные требования к оформлению отчетной документации

Отчет является основным документом, оценивающим пройденную практику студентом. Отчет должен отражать все разделы программы технологической (учебной) практики.

Отчет выполняют на листах белой бумаги формата А4, заполняемых машинописным способом (текст набирается в текстовом редакторе Word for Windows шрифтом Times New Roman, высота шрифта -14, интервал - 1,5). При оформлении текста необходимо соблюдать следующие размеры полей: левое - 30 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм.

Основную часть отчета, если необходимо, делят на разделы и подразделы. В отчете обязательно должны быть графики, схемы, фотографии.

Структура отчета.

1. Титульный лист. На титульном листе указывается название Министерства науки и высшего образования, вуза, института, вид практики, Ф.И.О. студента, руководителя практики от университета и их подписи (Приложение А).

2. Содержание.

3. Введение. В данном разделе должны быть приведены цели и задачи технологической (учебной) практики.

4. Основная часть. В данном разделе должны быть представлены результаты обучающихся о проделанной работе в период практики. Основная часть отчета должна содержать следующие разделы: выбор и подготовка земельного участка для проведения полевого опыта; планирование основных элементов методики полевого опыта; разбивка опытного участка; планирование учетов и наблюдений, анализов при изучении основных агрономических вопросов; обобщение и статистическая обработка результатов опыта.

5. Заключение. В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6. Список использованных источников.

5. Подведение итогов практики

Зачет по технологической (учебной) практике ставится на основании отчета и доклада студентов на защите.

При определении оценки за выполнение технологической (учебной) практики обучающегося руководитель практики руководствуется критериями, представленными в таблицах 5-6.

Таблица 5 - Текущий контроль формирования компетенций (устный опрос)

Индекс компетенции компетенций	Уровни сформированности компетенций / критерии оценки	Отличительные признаки
ОПК 4.1	Зачтено	«Зачтено» выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее систематическое и глубокое знание исследуемого материала, предусмотренного программой и заданием на практику; усвоившему основную и знакомому с дополнительной литературой, имеющему творчески и осознано выполнять задания, усвоившему взаимосвязь основных понятий
	Не зачтено	«Не зачтено» выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знании основного материала, предусмотренного программой и заданием на практику, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий; не выполнившего отдельные задания, предусмотренные программой практики

Таблица 6 - Итоговый контроль сформированности компетенций (отчет по практике)

Индекс компетенции компетенций	Уровни сформированности	Критерии оценки	Отличительные признаки
ОПК 4.1	Уровень высокой компетентности	Зачтено (5)	Содержание соответствует теме задания. В отчете отражены все вопросы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-

		терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов в их ассоциативной взаимосвязи. Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Отчет четко структурирован и выстроен в заданной логике. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы– аргументация–выводы. Объем отчета укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистических оборотах, манере изложения, по словарному запасу. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений.
Продвинутый уровень	Зачтено (4)	Содержание в целом соответствует теме задания. В работе отражено 75-80% предусмотренного заданием объема информации. Продemonстрировано знание фактического материала, встречаются незначительные ошибки. Продemonстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Умелое использование категорий и терминов в их ассоциативной взаимосвязи. Продemonстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. Работа в достаточной степени структурирована и выстроена в заданной логике без нарушений общего смысла. Части отчета логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура

			проблемы (задания): постановка проблемы–аргументация–выводы
	Базовый уровень	Зачтено (3)	Содержание в целом соответствует теме задания. В работе отражено 60-70% предусмотренного заданием объема информации. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Нет собственной точки зрения, либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в отчете в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Работа плохо структурирована, нарушена заданная логика. Части отчета разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Текст представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть орфографические ошибки. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления.
	Компетенции не сформированы	Не зачтено (2)	Теоретические знания использованы при выполнении практических задач, но есть грубые ошибки и неточности, есть значительные отклонения от оформления отчета в соответствии с требованиями.

Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для проведения текущей аттестации по разделам (этапам) практики, осваиваемым студентом самостоятельно:

1. Дайте определение научного исследования. Назовите основные этапы организации и проведения научно-исследовательской работы в агрономии.

2. В чем заключается актуальность выбранной Вами темы научного исследования в контексте современных проблем агрономии?

3. Сформулируйте цель, задачи и рабочую гипотезу Вашего исследования. Как они взаимосвязаны?
4. Что такое объект и предмет исследования? Приведите примеры из своей практики.
5. Охарактеризуйте основные методы научного исследования, которые Вы использовали в работе (полевые, лабораторные, статистические).
6. Опишите методику, положенную в основу Вашего полевого или лабораторного опыта. Дайте обоснование ее выбору.
7. Что такое схема опыта? Опишите и обоснуйте схему, которую Вы применяли в своих исследованиях.
8. Что понимается под вариантом, повторностью и делянкой в полевом опыте? Какова их роль в обеспечении достоверности результатов?
9. Какие фенологические наблюдения и биометрические измерения Вы проводили? По каким методикам и с какой периодичностью?
10. Как осуществляется документирование хода исследований (ведение полевого журнала)?
11. Обработка и анализ результатов. Какие методы статистической обработки данных Вы использовали для анализа полученных результатов? Обоснуйте их применение.
12. Представьте и прокомментируйте ключевые результаты Вашего исследования (в виде таблиц, графиков, диаграмм).
13. Как Вы оцениваете достоверность полученных в Вашем эксперименте данных?
14. Сформулируйте основные выводы по результатам своей научно-исследовательской работы.
15. Опишите структуру и основные требования к содержанию отчета по учебной научно-исследовательской практике.
16. Каковы правила оформления списка использованной литературы и библиографических ссылок в научной работе?

17. Как подготовить эффективную презентацию (доклад) для защиты результатов научного исследования?

18. Какие профессиональные умения и навыки Вы приобрели в ходе прохождения учебной практики?

19. С какими основными трудностями Вы столкнулись при проведении исследования и как их преодолевали?

20. Каковы, на Ваш взгляд, перспективы дальнейшего исследования затронутой Вами проблемы в агрономии?

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Основная литература:

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник / Б.А. Доспехов. - Изд. стер.перепеч. с 5-го изд., доп. и перераб., 1985 г. - М. : Альянс, 2014. - 351 с. - ISBN 978-5-903034-96-3.

2.Торилов, В. Е. Научные основы агрономии: учеб.пособие / В. Е. Торилов, О. В. Мельникова. — 2-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-8114-2604-1. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112064> (дата обращения: 22.04.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1.Киришин, Б.Д. Основы научных исследований в агрономии: учебник / Б. Д. Киришин, Р. Р. Усманов, И. П. Васильев. - СПб.: Квадро, 2016. - 408 с.: ил. - ISBN 978-5-90637108-9.

2. Основы опытного дела в растениеводстве: учеб.пособие / под ред. В.Е. Ещенко, М.Ф. Трифионовой. – М.: КолосС, 2009. – 268 с. - ISBN 978-5-9532-0711-9.

3. Основы научных исследований в агрономии. Часть II. Планирование и статистическая обработка результатов исследований / С.В. Богомазов [и др.]. — Пенза: РИО ПГСХА, 2016. — 160 с. — URL: www.rucont.ru. — Режим доступа: по подписке ПримГАТУ. — Текст: электронный.

4.Савельева, Е.В. Статистические методы обработки результатов исследований: учеб.пособие / Е. В. Савельева; ФГБОУ ВПО "Примор. гос. с.-х. акад.". - Уссурийск: ПГСХА, 2015. - 144 с.

5.Торилов, В.Е. Научные основы агрономии: учеб.пособие /В.Е.Торилов, О.В. Мельникова. – СПб.: Лань, 2017.-348 с. - ISBN 978-5-8114-2604-1.Б.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец оформления титульного листа отчета по технологической (учебной) практике

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИМОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И АГРОТЕХНОЛОГИЙ

ОТЧЕТ

о прохождении технологической (учебной) практики

Выполнили: обучающиеся *ФИО,*
группа

Руководитель **практики:**
должность, ученая степень ФИО

Уссурийск, 202_

КИРТАЕВА ТАТЬЯНА НИКОЛАЕВНА

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА (УЧЕБНАЯ).

Методические указания для обучающихся по направлению подготовки

35.03.04 Агрономия

Электронное издание

ФГБОУ ВО «Приморский государственный аграрно-технологический
университет»

Адрес: 692510, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, 44