

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"  
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

## Основы научных исследований в агрономии

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра биологии и технологий живых систем
ОПОП	Направление 35.03.04 Агрономия направленность (профиль) Растениеводство и ландшафтный дизайн
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2022
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:  
зачет 4

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	4(2.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

*д.с.-х.н., профессор, Песцов Георгий Вячеславович*

Рабочая программа дисциплины

**Основы научных исследований в агрономии**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 699)

составлена на основании учебного плана:

Направление 35.03.04 Агрономия

направленность (профиль) Растениеводство и ландшафтный дизайн

утвержденного Учёным советом вуза от 28.02.2022 протокол № 3.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 28.2.2022 г. № 3

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

приобрести знания об основных этапах развития агрономической науки, рассмотреть современные проблемы агрономии и основные направления поиска их решения, основные методы, методики и этапы проведения агрономических исследований, этапы проведения научного исследования. Дисциплина направлена на формирование у студентов готовности к решению задач в профессиональной деятельности. В результате освоения дисциплины должно быть сформировано знание достижений современной агрономической науки, понимание, осознание и способность к правильной организации научно-исследовательской работы, овладение способами и методами подготовки и представления научной информации в рамках профессиональной деятельности.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
1.	знать общебиологические закономерности, основные принципы и законы естественнонаучных дисциплин;
2.	- уметь систематизировать, анализировать и интерпретировать информационный массив, делать выводы по представленному материалу;
3.	- владеть навыками постановки опытов и обработки экспериментальных данных;
4.	- владеть навыками поиска и обработки информации.
5.	Агрохимия
6.	Землеустройство
7.	Математика с основами статистики
8.	Овощеводство
9.	Основы ландшафтного дизайна
10.	Экология
11.	Агрометеорология
12.	Ботаника
13.	Генетика
14.	Основы информационных технологий и введение в искусственный интеллект
15.	Основы медицинских знаний
16.	Почвоведение с основами геологии
17.	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
1.	
2.	Декоративное растениеводство
3.	Растениеводство защищенного грунта
4.	Сельскохозяйственная энтомология
5.	Физиология и биохимия растений
6.	Частное растениеводство
7.	Защита растений
8.	Профессиональная этика
9.	технологическая практика
10.	технологическая практика, часть 1
11.	технологическая практика, часть 2
12.	научно-исследовательская работа
13.	Стандартизация и сертификация продукции растениеводства
14.	Технические и кормовые культуры, основы кормопроизводства
15.	Химические средства защиты растений

### 3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

#### 3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
---------	--

	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии
	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии
ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии
	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии
ОПК-5: Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	
ОПК-5.1	Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии
	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агрономии
ОПК-5.2	Использует классические и современные методы исследования в агрономии
	Использует классические и современные методы исследования в агрономии
ПК-1: Способен осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур	
ПК-1.1	Владеет методами поиска и анализа информации о системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур
	Владеет методами поиска и анализа информации о системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур
ПК-1.2	Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования
	Критически анализирует информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования
ПК-1.3	Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур и разработке ландшафтных композиций
	Умеет пользоваться специальными программами и базами данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур
<b>3.2 Результаты обучения по дисциплине:</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
	<b>Знать:</b>
3.1	типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии; методы поиска и анализа информации о системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур; информационно-коммуникационные технологии в области агрономии; классические и современные методы исследования в агрономии; перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования
	<b>Уметь:</b>
У.1	решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии; использовать классические и современные методы исследования в агрономии; анализировать информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования; применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агрономии; проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности; под руководством специалиста более высокой квалификации участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агрономии; использовать классические и современные методы исследования в агрономии; осуществить сбор информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур; использовать методы поиска и анализа информации о системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур; критически анализировать информацию о наиболее перспективных системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования; пользоваться специальными программами и базами данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур
	<b>Владеть:</b>

В.1	<p>решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; использования знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии; использования классических и современных методов исследования в агрономии; анализировать информацию и выделяет наиболее перспективные системы земледелия и технологии возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования; применения информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агрономии; проведения экспериментальные исследования в профессиональной деятельности; под руководством специалиста более высокой квалификации участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агрономии; использовать классические и современные методы исследования в агрономии; осуществления сбора информации, необходимой для разработки системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур; использования методов поиска и анализа информации о системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур; критически анализировать информацию о наиболее перспективных системах земледелия и технологиях возделывания сельскохозяйственных культур для конкретных условий хозяйствования; использования специальных программ и баз данных при разработке технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p>
-----	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	<b>Основы научных исследований в агрономии</b>				
1.1	Научная агрономия. Цель, задачи. Сущность научного исследования. /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1	<p>История сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных исследователей в разработке методов агрономических исследований. Работы Шубарта, Тэера, Либиха, Гельригеля, Менделя, Ломоносова, Болотова, Комова, Докучаева, Сибирцева, Костычева, Менделеева, Сибирцева, Прянишникова, Тимирязева. Опытные учреждения Рос-сии. Научная агрономия. Цель, задачи. Сущность научного исследования. Виды научной деятельности. Наблюдение и эксперимент. Требования, предъявляемые к эксперименту и наблюдению. Методология научных исследований: гипотеза, эксперимент, наблюдение, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение.</p>
1.2	Сущность, классификация и назначение опытов. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.3	<p>Лабораторный опыт. Химический анализ растений, кормов, удобрений, пестицидов, почвы. Этапы подготовки материала к химическому анализу. Основные методы анализа.</p> <p>Вегетационный опыт. Сущность и назначение. Требования к опыту.</p> <p>Особенности ме-тодики водных, песчаных и почвенных культур. Техника проведения опыта: подготовка суб-страта (водный раствор, песок, почва), заполнение вегетационных сосудов, посев и посадка культур, уход за ними, уборка урожая.</p> <p>Гидропоника.</p> <p>Лизиметрический опыт. Сущность и назначение опытов. Типы лизиметров и их основные черты. Этапы закладки опыта и учет урожая.</p> <p>Полевой и производственный опыты. Черты сходства и отличия. Понятие полевого опыта.</p>

1.3	Полевой и производственный опыты. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.2	<p>Полевой и производственный опыты. Черты сходства и отличия. Понятие полевого опыта. Опытная делянка, вариант опыта, контроль, схема полевого опыта, схематический план полевого опыта, повторность. Основные требования к опыту: принцип единственного отличия, типичность, достоверность, воспроизводимость, пригодность для решения поставленных задач, принцип сравнения, проведение опыта на специальном участке и обеспечение растений основными факторами жизни, учет урожая и количественное выражение полученных результатов.</p> <p>Классификация полевых опытов.</p> <p>Агротехнические опыты и опыты по сортоиспытанию. Стационарные (основные и предварительные) и производственные опыты. Однофакторные и многофакторные опыты. Однолетние и многолетние опыты. Мелкоделяночный опыт.</p>
1.4	Составление схемы опыта. Техника закладки опыта. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	<p>Схемы полевых опытов. Опыты с удобрениями (с видами удобрений, с формами удобрений, с дозами удобрений, по изучению эффективности удобрений, по изучению способов заделки удобрений, изучение сроков внесения удобрений), опыты с обработкой почв, опыты по влиянию технологических приемов, опыты по изучению сроков посева и норм высева семян новых сортов, опыты по изучению продуктивности и хозяйственных свойств новых сортов.</p>
1.5	Уход и наблюдения за растениями в ходе опыта. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.1	<p>Постановка цели, выбор культуры, постановка задач, составление схемы опыта.</p> <p>Выдвижение рабочей гипотезы.</p> <p>Проведение опыта. Выбор и подготовка участка (использование карт, нивелировка, анализ почв). Форма и размеры делянок для разных культур. Размещение делянок (стандартное, систематическое, рендомизированное, в том числе, латинский квадрат).</p> <p>Особенности условий проведения полевого опыта. Понятие о случайном и закономерном варьировании плодородия почвы.</p> <p>Закономерности пространственной изменчивости плодородия почв опытных участков. Выбор и подготовка земельного участка. Уравнительные и рекогносцировочные посева. Необходимость мелких учетов урожая.</p>
1.6	Урожайность. Методы учета /Лек/	4	2	Л1.2Л2.2	<p>Урожайность. Методы учета (прямой, косвенный). Структура урожайности.</p> <p>Выключки. Основания для выделения выключек. Особенности учета урожая отдельных культур (зерновые, пропашные, технические, кормовые, овощные, плодовые).</p> <p>Предварительная обработка опытных данных (приведение к стандартной влажности и засоренности, усреднение). Поправки на изреженность культур. Обработка данных по урожайности. Оценка качества продукции (зерновые, зерно-бобовые, технические, овощные).</p>

1.7	Особенности проведения опытов на сенокосах и пастбищах, с культурами открытого и закрытого грунта. Опыты в условиях орошения. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.1	Особенности проведения опытов на сенокосах и пастбищах, с культурами открытого и закрытого грунта. Опыты в условиях орошения. Уход и наблюдения за растениями в ходе опыта. Учет засоренности посевов. Обилие и встречаемость сорняков. Борьба с сорняками – прополка и использование гербицидов. Вредители растений и болезни, их учет и методы борьбы.
1.8	Отчетность по опыту. Правила ведения документации. /Лек/	4	2	Л1.2Л2.1 Л2.3	Отчетность по опыту. Правила ведения документации. Первичные документы (полевой дневник, вспомогательные документы) и основные (журнал полевого опыта, отчеты, статьи). Требования к научному отчету. Отличия полевого и производственного опытов. Ошибки опытов (случайные, систематические, грубые).
1.9	Основы статистической обработки результатов исследования /Лек/	4	1	Л1.2Л2.3	Средние величины, вариация, отклонения признаков, дисперсия, квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Группировка данных, графическое изображение. Ошибка средней. Достоверность отличий. Коэффициент корреляции. Дисперсионный анализ данных по урожайности. Компьютерная обработка данных.
1.10	История сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных исследователей в разработке методов агрономических исследований. /Пр/	4	2	Л1.2Л2.1 Л2.3	Научная агрономия. Цель, задачи. Сущность научного исследования. Виды научной деятельности. Наблюдение и эксперимент. Требования, предъявляемые к эксперименту и наблюдению. Методология научных исследований: гипотеза, эксперимент, наблюдение, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение.
1.11	Классификация опытов /Пр/	4	2	Л1.2Л2.1 Л2.3	Особенности условий проведения полевого опыта. Понятие о случайном и закономерном варьировании плодородия почвы. Закономерности пространственной изменчивости плодородия почв опытных участков. Выбор и подготовка земельного участка. Уравнительные и рекогносцировочные посева. Необходимость мелких учетов урожая.
1.12	Техника закладки полевого опыта /Пр/	4	4	Л1.2Л2.1	Особенности условий проведения полевого опыта. Понятие о случайном и закономерном варьировании плодородия почвы. Закономерности пространственной изменчивости плодородия почв опытных участков. Выбор и подготовка земельного участка. Уравнительные и рекогносцировочные посева. Необходимость мелких учетов урожая.
1.13	Методы учета урожайности /Пр/	4	2	Л1.2Л2.1 Л2.3	Методы учета урожайности. Особенности учета урожая отдельных культур (зерновые, пропашные, технические, кормовые, овощные, плодовые). Предварительная обработка опытных данных (приведение к стандартной влажности и засоренности, усреднение). Поправки на изреженность культур. Обработка данных по урожайности. Оценка качества продукции (зерновые, зерновые бобовые, технические, овощные).

1.14	Отчетность по опыту. Правила ведения документации. /Пр/	4	2	Л1.2Л2.1	Отчетность по опыту. Правила ведения документации. Первичные документы (полевой дневник, вспомогательные документы) и основные (журнал полевого опыта, отчеты, статьи). Требования к научному отчету. Отличия полевого и производственного опытов. Ошибки опытов (случайные, систематические, грубые).
1.15	Средние величины, вариация, отклонения признаков, дисперсия, квадратичное отклонение, коэффициент вариации. /Пр/	4	6	Л1.2Л2.1	Что такое средние величины, вариационный ряд, отклонение признаков от средней. Количественная и качественная изменчивость, среднеквадратичное отклонение (формула). Прерывистая, дискретная, непрерывная изменчивость. дисперсия, квадратичное отклонение, коэффициент вариации.
1.16	Ошибка средней. Достоверность отличий. Коэффициент корреляции. /Пр/	4	4	Л1.2Л2.1 Л2.3	Размерность дисперсии. Ошибка средней. Достоверность отличий. Коэффициент корреляции. Средняя арифметическая и стандартное отклонение- основные статистические характеристики, эмпирическое распределение частот, закономерностей теоретических распределений, закономерности распределения.
1.17	Дисперсионный анализ данных по урожайности. /Пр/	4	4	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Дисперсионный анализ как метод в математической статистике, направленный на поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий в средних значениях, его отличие от t-критерия, что позволяет сравнивать средние значения трёх и более групп. Изучение влияния одной или нескольких независимых переменных - факторы. Зависимые переменные, абсолютные шкалы (шкала отношений).
1.18	Компьютерная обработка данных. /Пр/	4	6	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Предмет, методы, задачи статистической науки. Понятие и история развития статистики. Организация статистического учета в РФ. Статистическое наблюдение. Выборочное наблюдение. Сводка и группировка материалов статистического наблюдения. Ряды распределения, их виды и графическое изображение. Абсолютные и относительные величины. Статистические измерители. Выборочное наблюдение. Ряды динамики. Экономические индексы. Социально-экономическая статистика. Статистическое изучение связи социально-экономических явлений. Статистика результатов с/х производства. Статистика эффективности компьютерной обработки данных. Компьютерные программы для обработки данных.
1.19	Роль отечественных и зарубежных исследователей в разработке методов агрономических исследований. /Ср/	4	8	Л1.2Л2.1	Работы Шубарта, Тэера, Либиха, Гельригеля, Менделя, Ломоносова, Болотова, Комова, Докучаева, Сибирцева, Костычева, Менделеева, Сибирцева, Прянишникова, Тимирязева. Опытные учреждения России.



1.20	Схемы полевых опытов. /Ср/	4	10	Л1.2Л2.1	Опыты с удобрениями (с видами удобрений, с формами удобрений, с дозами удобрений, по изучению эффективности удобрений, по изучению способов заделки удобрений, изучение сроков внесения удобрений), опыты с обработкой почв, опыты по влиянию технологических приемов, опыты по изучению сроков посева и норм высева семян новых сортов, опыты по изучению продуктивности и хозяйственных свойств новых сортов.
1.21	Урожайность. Методы учета и обработки данных. /Ср/	4	10	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Методы учета (прямой, косвенный). Структура урожайности. Выключки. Основания для выделения выключек. Особенности учета урожая отдельных культур (зерновые, пропашные, технические, кормовые, овощные, плодовые).
1.22	Средние величины, вариация, отклонения признаков, дисперсия, квадратическое отклонение, коэффициент вариации. /Ср/	4	10	Л1.2Л2.3	Что такое среднее значение, средние величины, вариационный ряд, отклонение признаков от средней. Количественная и качественная изменчивость, среднеквадратичное отклонение (формула). Прерывистая, дискретная, непрерывная изменчивость. дисперсия, квадратичное отклонение, коэффициент вариации.
1.23	Группировка данных, графическое изображение. /Ср/	4	8	Л1.2Л2.1	Группировка как способ подразделения рассматриваемой совокупности данных на однородные по изучаемым признакам группы. Цель изучения структуры совокупности и взаимосвязей между отдельными элементами этой совокупности. Понятие статистической сводки. Понятие статистической группировки. Основания группировки. Правила выбора группировочного признака. Ряды распределения, статистическая таблица. Виды таблиц, графики в статистике.
1.24	Ошибка средней. Достоверность отличий. Коэффициент корреляции. /Ср/	4	6	Л1.2Л2.1	Стандартная ошибка средней арифметической как степень отклонения выборочной средней арифметической от средней арифметической генеральной совокупности. Достоверность различий. Проверка достоверности различия двух рядов измерений, вычисления критерия достоверности различия – t. Показатель точности оценки параметров

1.25	Дисперсионный анализ данных по урожайности. Компьютерная обработка данных. /Ср/	4	6	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Дисперсионный анализ как метод в математической статистике, направленный на поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий в средних значениях, его отличие от t-критерия, что позволяет сравнивать средние значения трёх и более групп. Изучение влияния одной или нескольких независимых переменных - факторы. Зависимые переменные, абсолютные шкалы, шкала отношений. Разбиение суммы квадратов. Многофакторный дисперсионный анализ. Эффекты взаимодействия. Сложные планы. Ковариационный анализ (ANCOVA). Многомерные планы: многомерный дисперсионный и ковариационный анализ. Анализ контрастов и апостериорные критерии. Предположения и эффекты их нарушения. Эксперимент, наблюдение (опыт), экспериментальные данные – основные термины и положения. Объект исследования. Эксперимент как специальным образом спланированная и организованная процедура изучения некоторого объекта исследования, при которой на этот объект оказывают запланированные воздействия и регистрируют его реакции на эти воздействия. Факторы воздействия на объект.
1.26	Контроль /КСР/	4	2		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине осуществляется при помощи следующих средств:

Тестовые вопросы

1. Причины непрерывного возрастания ролинауки?

- А) Из-за увеличения численности населения
- Б) Из-за неизбежного уменьшения площади с/х угодий и пашни в расчете на 1 человека
- В) Из-за неизбежного возрастания потребностей человека
- Г) Из-за увеличения численности населения, неизбежного уменьшения площади с/х угодий и пашни в расчете на 1 человека, а также возрастания потребностей человека

2. Что подразумевается под: "комплексом наук, разрабатывающих теоретические основы и практические приемы повышения урожайности, улучшение качества продукции, снижение ресурсоемкости производства и охраны окружающей среды"?

- А) Агрономия
- Б) Плодоводство
- В) Растениеводство
- Г) Земледелие и агрохимия

3. Какая агрономия разрабатывает теоретические основы и практические приемы повышения урожайности, улучшение качества и т.д.?

- А) Прикладная
- Б) Научная
- В) Прикладная и научная
- Г) Практическая

4. В каких направлениях проводит исследования научная агрономия?

- А) Изыскание способов направленного изменения природы растений и создание новых форм и культур растений, наиболее приспособленных к условиям определенной зоны
- Б) Изменение условий внешней среды в соответствии с потребностями культурных растений
- В) Изыскание способов сокращения ресурсоемкости производства и охрана окружающей среды
- Г) Все пункты а, б и вх

5. Какие виды познавательной деятельности использует человек?

- А) Изучение и испытание  
 Б) Изучение, исследование и испытание\*  
 В) Исследование  
 Г) Изучение
6. Что является объектом исследования в научной агрономии?  
 А) Растения, среда их обитания и урожай\*  
 Б) Урожай растений  
 В) Метеорологические показания  
 Г) Обработка почвы, нормы удобрений и нормы высева
7. Что означает: "свойство объектов одного класса отличаться друг от друга по одному или тому же признаку даже в однородных совокупностях"?  
 А) Урожайность  
 Б) Изменчивость\*  
 В) Варьирование  
 Г) Закономерность
8. Определите вид изменчивости – урожайность озимой пшеницы?  
 А) Качественная двухранговая  
 Б) Количественная дискретная (прерывистая)  
 В) Количественная непрерывная\*  
 Г) Качественная многогранговая
9. Определите вид изменчивости – количество зерен в колосе?  
 А) Качественная двухранговая  
 Б) Количественная дискретная (прерывистая) \*  
 В) Количественная непрерывная  
 Г) Качественная многогранговая
10. Определите вид изменчивости – приживаемость саженцев?  
 А) Качественная двухранговая\*  
 Б) Количественная дискретная (прерывистая)  
 В) Количественная непрерывная  
 Г) Качественная многогранговая
11. Определите вид изменчивости – окраска томатов передуборкой?  
 А) Качественная двухранговая  
 Б) Количественная дискретная (прерывистая)  
 В) Количественная непрерывная  
 Г) Качественная многогранговая\*
12. Что означает: "часть объектов генеральной совокупности, включенных в исследование для характеристики совокупности по нужным признакам"?  
 А) Основные  
 Б) Выборках  
 В) Определенное множество  
 Г) Опытный участок
13. Какие этапы научного планирования выделяются при проведении исследований?  
 А) Планирование, проведение эксперимента, формулирование выводов  
 Б) Планирование, закладка эксперимента, накопление первичных данных, математический анализ с последующим формулированием выводов и предложений производству\*  
 В) Проведение исследований, математическая обработка полученных данных  
 Г) Планирование, накопление первичных данных, формулирование выводов и предложений производству
14. Какие методы предназначены для накопления первичных данных об объектах исследования?  
 А) Наблюдение и дисперсионный анализ  
 Б) Эксперимент и вариационный анализ  
 В) Наблюдение и эксперимент  
 Г) Вариационный анализ и дисперсионный анализ
15. Какой из экспериментов является основным в агрономии?  
 А) Лабораторный  
 Б) Лабораторный и вегетационный  
 В) Лабораторный, вегетационный и лизиметрический  
 Г) Полевой
16. В каких экспериментах для проведения исследований используются вегетационные сосуды?  
 А) Лизиметрических  
 Б) Вегетационных\*  
 В) Полевых  
 Г) Лабораторных
17. Какой эксперимент предназначен для исследования процессов перемещения в почве воды и растворенных в ней питательных веществ?  
 А) Лизиметрический  
 Б) Вегетационный  
 В) Полевой  
 Г) Лабораторный

18. Какой из методов научного исследования подразумевает "искусственное созданиеразных условий для исследуемых растений с целью определения наиболее эффективных в процессе уче-тов инаблюдений"?
- А) Наблюдение  
 Б) Опытный вариант  
 В) Экспериментх  
 Г) Повторение
19. Что называют вариантамиопыта?
- А) Обработку почвы и удобрения  
 Б) Определенная разновидность исследуемого фактора, от которого надеются получать лучшиерезультатах  
 В) Повторения в опыте  
 Г) Разновидностиопытов
20. Какие разновидности контрольных вариантов используют вагрономии?
- А) Абсолютный и видоизмененный  
 Б) Опытный, производственный и видоизмененный  
 В) Нулевой и сельскохозяйственный  
 Г) Абсолютный и производственный\*
21. Чем отличается абсолютный контроль отпроизводственного?
- А) В абсолютном контроле исследуемый фактор исключен из технологии\*  
 Б) В абсолютном контроле дозы факторов рассчитываются на планируемый урожай  
 В) В абсолютном контроле применяются завышенные дозы исследуемого фактора  
 Г) На вариантах абсолютного контроля ожидают получать высокую урожайность иссле-дуемых культур
22. Что такое схемаэксперимента?
- А) Размещение вариантов и повторений на опытном участке  
 Б) Перечень опытных и контрольных вариантов, включаемых в эксперимент для проверки гипотезы\*  
 В) Чертеж, на котором размещены границы эксперимента  
 Г) Перечень методов исследования, которые планируется проводить в эксперименте
23. Что означает: "наименьшая земельная площадка определенного размера и формы на кото-рой размещают один какой-то вариантопыта"?
- А) Опытная делянках  
 Б) Повторение  
 В) Повторность  
 Г) Участок земли
24. Из чего состоит опытнаяделянка?
- А) Из учетной площади  
 Б) Из учетной площади и защитной зонх  
 В) Из повторений и повторностей  
 Г) Из учетной площади и боковой защитной зоны
25. Что такое "повторностьопыта"?
- А) Количество делянок с одним и тем же вариантом на всем опытном участкex  
 Б) Часть площади опытного участка с полным набором вариантов  
 В) Часть землепользования на которой один раз размещены все варианты  
 Г) Количество делянок с контрольным вариантом на всем опытном поле
26. Какая продолжительность во времени кратковременныхопытов?
- А) 1-3 годах  
 Б) 4-10 лет  
 В) 11-50 лет  
 Г) более 50 лет
27. Какая продолжительность во времени многолетнихопытов?
- А) 1-3года  
 Б) 4-10лет  
 В) 11-50 летx  
 Г) более 50лет
28. В каких опытах изучается влияние несколькихфакторов?
- А) Многолетних  
 Б) Многофакторных\*  
 В) Однофакторных  
 Г)Многоделяночных
29. Для культур с небольшой площадью питания (злаковые зерновые и др.)используются де-лянки учетнойплощадью...?
- А) 10-35 м2  
 Б) 40-60 м2 \*  
 В) 100-150м2  
 Г) 150-200м2
30. Для пропашных культур учетная площадь опытной делянки должна составлятьне менее...?
- А) 10-50 м2  
 Б) более 150 м2  
 В) 100-150 м2

Г) 50-100 м<sup>2</sup>х

31. Если на опытном участке наблюдается сильное варьирование почвенных условий, то в этом случае надо...?

- А) Увеличить повторность опытов
- Б) Увеличить площадь эксперимента
- В) Увеличить число вариантов в схеме эксперимента
- Г) Уменьшить норму высева культуры

32. Что означает: "научное предположение, истинное значение которого является неопределенным"?

- А) Умозаключение
- Б) Суждение
- В) Дедукция
- Г) Гипотеза

33. Что означает: "целенаправленное сосредоточение внимания исследователя на явлениях эксперимента или природы, их количественная и качественная регистрация"?

- А) Эксперимент
- Б) Наблюдение\*
- В) Статистический анализ
- Г) Опыт

34. Что подразумевается под принципом (правилом) единственного различия?

- А) Размеры и направление делянок должны быть одинаковыми на всем опытном участке
- Б) Технология возделывания и условия на опытном участке, кроме исследуемых факторов, должны быть одинаковыми\*
- В) При математическом анализе данные должны отличаться на определенную величину
- Г) Исследуемые совокупности растений не должны значительно отличаться друг от друга

35. Что означает "воспроизводимость результатов опыта"?

- А) При повторе опыта в идентичных условиях и при аналогичных методиках должны получить аналогичные результаты\*
- Б) Результаты опыта должны быть такими же и в других почвенно-климатических зонах
- В) В следующем году исследований результаты опыта должны повториться
- Г) Что даже при изменении условий опыта и методик исследования результаты опыта должны подтвердиться

36. Какие значения критерия уровня значимости приемлемы в агрономии?

- А) 0,1 %
- Б) 1 %
- В) 5%\*
- Г) 10%

37. Какие значения критерия уровня значимости используются в агрономии при исследовании эффективности гербицидов и других пестицидов?

- А) 0,1 %
- Б) 1 %\*
- В) 5 %
- Г) 10 %

38. Если уровень значимости 5%-ный, чему будет равен уровень вероятности?

- А) 90%
- Б) 95%х
- В) 99 %
- Г) 100 %

39. Как расшифровывается НСР

- А) Наибольший существенный результат
- Б) Head Certain Point
- В) Наибольшая средняя разница
- Г) Наименьшая существенная разница\*

40. Какая разновидность ошибок приводит к завышению или занижению результатов исследований под действием определенных факторов (закономерных изменений плодородия почвы и др.)?

- А) Систематические\*
- Б) Грубые
- В) Случайные
- Г) Однонаправленные

41. Как называются ошибки, возникающие при просчетах в процессе работы?

- А) Систематические
- Б) Случайные
- В) Грубых
- Г) Однонаправленные

42. В каком направлении нужно производить посев семян на опытном поле при изучении систем обработки почвы?

- А) Вдоль делянок
- Б) Поперек делянок
- В) Первый и последний ярус делянок поперек основного направления, внутри опыта вдоль
- Г) Делянки обработки почвы засевают вдоль проведенной основной обработки, а делянки удобрения поперек

43. С какой целью закладываются повторения эксперимента?

- А) Для увеличения числа делянок
- Б) Для увеличения повторности эксперимента
- В) Для учета влияния почвенных условий в опыте

- Г) Для уменьшения погрешности эксперимента\*
44. При рендомизированном размещении варианты в опытеразмещаются?
- А) последовательно  
 Б) случайно\*  
 В) один вариант контроля чередуется с одним опытным вариантом  
 Г) один вариант контроля чередуется с двумя опытным вариантом
45. Какой из вариантов ответа относится к систематическому размещению вариантов в опыте?
- А) 1 2 3 4 5\*  
 Б) 1 2 1 3 1 4 1 5  
 В) 1 2 3 1 4 5  
 Г) 3 5 1 2 4
46. Какое размещение вариантов в опыте относится к Дактиль-методу?
- А) 1 2 3 4 5  
 Б) 1 2 1 3 1 4 1 5  
 В) 1 2 3 1 4 5\*  
 Г) 3 5 1 2 4
47. Чем отличается метод полной рендомизации от метода рендомизированных повторений?
- А) В методе полной рендомизации не создаются повторения\*  
 Б) В методе полной рендомизации больше вариантов  
 В) В методе полной рендомизации меньше погрешность опыта  
 Г) В методе полной рендомизации варианты внутри повторений размещаются по жребью (случайно)
48. В каком методе размещения вариантов повторения закладываются в 2-х направлениях – горизонтально и вертикально?
- А) Метод полной рендомизации  
 Б) Метод рендомизированных повторений  
 В) Ямб - и Дактиль-методы  
 Г) Латинский квадрат и латинский прямоугольник\*
49. В каком методе размещения вариантов число вариантов должно равняться числу повтор-ностей?
- А) Метод полной рендомизации  
 Б) Метод рендомизированных повторений  
 В) Латинский квадрат\*  
 Г) Латинский прямоугольник
50. Для чего используют рекогносцировочные посева?
- А) Для определения варьирования плодородия почвы\*  
 Б) Для определения влияния сорта на урожайность культуры  
 В) Для снижения засоренности полей  
 Г) Для снижения фитопатогенной микрофлоры на поле
51. Что называют варьированием?
- А) Применение различных доз удобрений в опыте  
 Б) Способность одних растений отличаться от других  
 В) Влияние неконтролируемых факторов  
 Г) Изменчивость свойств растений и их среды обитания\*
52. Каким символом обозначается дисперсия?
- А) s  
 Б) s<sup>2</sup> \*  
 В) V  
 Г) n
53. Какая из моделей дисперсионного анализа относится к методу рендомизированных повторений?
- А)  $S_y = C_v + C_p + C_z$  \*  
 Б)  $S_y = C_v + C_p + C_t + C_z$   
 В)  $S_y = C_v + C_z$   
 Г)  $S_y = C_a + C_b + C_{ab} + C_p + C_z$
54. Какая из моделей дисперсионного анализа относится к двухфакторному опыту?
- А)  $S_y = C_v + C_p + C_z$   
 Б)  $S_y = C_v + C_p + C_t + C_z$   
 В)  $S_y = C_v + C_z$   
 Г)  $S_y = C_a + C_b + C_{ab} + C_p + C_z$  \*
55. Когда исследуется связь между двумя признаками, то это корреляция?
- А) Простая  
 Б) Множественная  
 В) Средняя  
 Г) Промежуточная

ТЕСТ 2. ДОПОЛНИТЕ СЛЕДУЮЩИЕ ВЫРАЖЕНИЯ

- Совокупность знаний о всех отраслях сельского хозяйства называется \_\_\_\_\_
- Лабораторные опыты проводят в \_\_\_\_\_ лабораториях.
- Химический анализ почв относят к \_\_\_\_\_ методу.
- Выращивание растений в водном растворе питательных веществ называется \_\_\_\_\_.
- Выращивание растений в сосудах с почвой называется \_\_\_\_\_ культурой.

6. Для определения интенсивности просачивания осадков на разных типах почв закладывают \_\_\_\_\_ опыт.  
 7. Метод исследования особенностей жизнедеятельности растений в природной обстановке называется \_\_\_\_\_.  
 8. Приемы, поставленные на изучение и осуществляемые на опытных делянках, называются \_\_\_\_\_.  
 9. Перечень вариантов полевого опыта, сравниваемых между собой, называется \_\_\_\_\_.  
 10. Размещение всех вариантов опыта на чертеже с указанием площади делянок, их формы, защитных полос и повторений называется \_\_\_\_\_.  
 11. Продукция, полученная в результате каких-либо мероприятий с единицы площади посева или посадки, называется \_\_\_\_\_.  
 12. Защитные полосы между делянками характерны для \_\_\_\_\_ опыта.  
 13. Число одноименных делянок каждого варианта опыта называется \_\_\_\_\_.  
 14. Часть опытной делянки, которая характеризуется недоразвитием растений или их уничтожением, называется \_\_\_\_\_.  
 15. Состав слагающих частей урожая называют \_\_\_\_\_.  
 16. Точность опыта характеризует величина \_\_\_\_\_.

### ТЕСТ 3. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ СООТВЕТСТВИЯ

1. Методы агрономической науки  
 1. лабораторный а) выращивание растений в сосудах с песком  
 2. вегетационный б) изучение просачивания воды через слой почвы  
 3. лизиметрический в) постановка эксперимента в природных условиях  
 4. полевой г) микробиологический анализ почвы  
 д) влияние удобрений на урожайность  
 е) анализ кормов и пестицидов

1-г,е, 2-а, 3- б, 4- в,д

2. Методы анализа растений и кормов  
 1. сухое вещество а) атомно-адсорбционный  
 2. общий азот б) метод отмучивания  
 3. зольность в) весовой метод  
 4. клейковина г) метод Кьельдаля  
 5. микроэлементы д) озоление

1 – в, 2 г, 3 – д, 4 – б, 5 - а

3. Наблюдения в ходе полевого опыта  
 1. морфометрические а) сроки появления всходов  
 2. фенологические б) сроки цветения и плодоношения  
 3. физиологические в) размеры растения  
 г) интенсивность транспирации растений  
 д) количество цветков и соцветий  
 е) прирост зеленой массы  
 ж) интенсивность дыхания растений

1 – в, д, е, 2 – а,б, 3 – г,ж

4. Размещение делянок в полевом опыте  
 1. стандартное а) 4123К2143К  
 2. систематическое б) 2143К4123К  
 3. рендомизированное в) 1234К2341К  
 г) 1К2К3К4К1К2К

1-г, 2 – в, 3 – а,б

5. Показатели для статистической обработки результатов полевого опыта  
 1. сравнение 2-х вариантов опыта а) средняя  
 2. достоверность отличий между вариантами опыта б) ошибка средней  
 3. зависимость между признаками в) коэф. Вариации  
 4. точность опыта г) коэф. Стьюдента  
 д) коэф. Корреляции  
 е) регрессия

1 – а, б, в, 2 – г, 3 – д, е, 4 – б

### ТЕСТ 4. УСТАНОВИТЕ ПРАВИЛЬНУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ

1. Какова методология проведения исследования?  
 1. наблюдение  
 2. выдвижение гипотезы  
 3. моделирование  
 4. анализ  
 5. Эксперимент  
 6. внедрение  
 7. синтез

2-5-1-4-7-3-6

## 2. Этапы подготовки растительного материала к анализу

1. взятие аналитической навески
2. высушивание образца
3. взятие пробы сырой массы
4. измельчение образцов
5. хранение анализируемого материала

3-2-4-1-5

## 3. Фазы развития яровых зерновых

1. всходы
2. молочная спелость зерна
3. колошение
4. восковая спелость зерна
5. выход в трубку
6. появление 3-его листа
7. полная спелость зерна
8. цветение

1-6-5-3-8-2-4-7

## 4. Закладка полевого опыта

1. постановка цели
2. выбор методов исследования
3. разбивка опытного поля на делянки
4. выдвижение рабочей гипотезы
5. определение урожайности
6. составление схемы опыта
7. выбор вариантов опыта
8. разработка схематического плана опыта
9. размещение вариантов опыта на поле
10. подготовка почвы
11. наблюдения
12. посев и посадка

1-4-2-7-6-8-3-10-9-12-11-5

## 5. Наблюдения при проведении полевого опыта (по этапам развития)

1. густота стояния растений
2. энергия всхожести и прорастания
3. урожайность
4. морфологические показатели

2-1-4-3

## 6. Укажите последовательность вычисления основных статистических показателей

1. средняя
2. точность опыта
3. критерий достоверности Стьюдента
4. коэффициент вариации
5. ошибка средней
6. среднее квадратичное отклонение
7. дисперсия

1-7-6-5-4-2-3

## Контрольная работа

## Задача.

Имеются данные по урожайности и количества выпадающих осадков по годам

1. Определите коэффициент вариации каждого признака.
2. Выявите зависимость урожайности от количества выпадающих осадков.
3. Постройте ранжированный ряд изменчивости урожайности. Выделите 2 группы по урожайности, постройте гистограмму распределения, сравните группы между собой, определите достоверность отличий.

Год	Урожайность, ц/га	Осадки, мм
1	25,8	76
2	27,0	97
3	32,4	100
4	31,0	85
5	40,2	155
6	36,0	99
7	42,8	196
8	45,0	142
9	41,6	149
10	39,7	46
11	43,9	167



12	37,6	86
13	48,3	133
14	46,1	120

#### Терминологический диктант

1. наблюдение
2. эксперимент (опыт)
3. гипотеза эксперимента
4. лабораторный опыт
5. что включает анализ почвы
6. средний образец
7. что такое: выращивание растений в сосудах с почвой
8. как называется опыт с выращиванием растений в сосудах с водным раствором питательных веществ
9. лизиметр
10. полевой опыт
11. схема полевого опыта. Привести пример
12. вариант опыта
13. контроль
14. схематический план опыта
15. делянка
16. повторность опыта
17. что такое «типичность опыта»
18. что такое «принцип единственного отличия»
19. однофакторный опыт
20. мелкоделяночный опыт
21. рекогносцировочный посев
22. систематическое размещение вариантов
23. засоренность посевов
24. пораженность растений болезнями или вредителями
25. фенологические наблюдения
26. морфометрические наблюдения
27. учетная площадь делянки
28. полевая всхожесть
29. выключка
30. урожайность
31. что показывает статистическая обработка
32. дисперсионный анализ

#### 5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

Примерные вопросы для зачета.

1. Агрономия как комплексная наука. История сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных исследователей в разработке методов агрономических исследований.
2. Цель и задачи научной агрономии. Сущность научного исследования. Виды научной деятельности. Наблюдение и эксперимент.
3. Методология научных исследований: гипотеза, эксперимент, наблюдение, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение.
4. Методы агрономической науки: лабораторный опыт. Химический анализ растений, кормов, удобрений, пестицидов, почвы.
5. Этапы подготовки материала к химическому анализу. Основные методы анализа.
6. Вегетационный опыт. Сущность и назначение. Требования к опыту. Особенности методики водных, песчаных и почвенных культур.
7. Техника проведения вегетационного опыта: подготовка субстрата (водный раствор, пе-сок, почва), заполнение вегетационных сосудов, посев и посадка культур, уход за ними, уборка урожая. Гидропоника.
8. Лизиметрический опыт. Сущность и назначение опытов. Типы лизиметров и их основные черты. Этапы закладки опыта и учет урожая.
9. Понятие полевого опыта. Виды полевых опытов.
10. Особенности условий проведения полевого опыта. Выбор и подготовка земельного участка для опыта.
11. Основные элементы методики полевого опыта: число вариантов, повторность и повторение, площадь, направление и форма делянки.
12. Классификация методов размещения вариантов в полевом опыте.
13. Рендомизированные методы размещения вариантов.

14. Планирование полевого эксперимента.
15. Схемы полевых опытов. Опыты с удобрениями (с видами удобрений, с формами удобрений, с дозами удобрений, по изучению эффективности удобрений, по изучению спо-собов заделки удобрений, изучение сроков внесения удобрений),
16. Опыты с обработкой почв, опыты по влиянию технологических приемов.
17. Опыты по изучению сроков посева и норм высева семян новых сортов, опыты по изу-чению продуктивности и хозяйственных свойств новых сортов.
18. Техника закладки полевого опыта. Разбивка поля. Внесение удобрений. Расчет дозы удобрений. Посев и посадка. Расчет норм высева.
19. Уход и наблюдения за растениями в ходе опыта. Учет засоренности посевов. Обилие и встречаемость сорняков. Борьба с сорняками – прополка и использование гербицидов. Вредители растений и болезни, их учет и методы борьбы.
20. Биологические учеты: энергия прорастания, глубина заделки семян, глубина залегания узла кушения (злаки), густота стояния растений, полевая всхожесть.
21. Фенологические наблюдения (фазы развития основных культур).
22. Биометрические учеты (высота растений, размеры листьев, количество цветков, др.).
23. Физиологические показатели (интенсивность фотосинтеза, дыхания, транспирации) показатели.
24. Сопутствующие наблюдения (агрометеорологические, почвенные).
25. Урожайность. Методы учета (прямой, косвенный). Структура урожайности. Выключки. Основания для выделения выключек.
26. Особенности учета урожая отдельных культур (зерновые, пропашные, технические, кормовые, овощные, плодовые).
27. Обработка данных по урожайности. Оценка качества продукции (зерновые, зерно-бобовые, технические, овощные).
28. Особенности проведения опытов в условиях орошения.
29. Методика полевых опытов по защите почв от водной эрозии.
30. Методика полевых опытов по защите почв от ветровой эрозии.
31. Опыты на полях, защищенных лесными полосами.
32. Опыты с овощными культурами открытого грунта.
33. Опыты с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта.
34. Особенности проведения опытов на сенокосах и пастбищах.
35. Отчетность по опыту. Правила ведения документации. Первичные документы (полевой дневник, вспомогательные документы) и основные (журнал полевого опыта, отчеты, статьи). Требования к научному отчету.
36. Понятие производственного опыта, его отличия от полевого.
37. Задачи математической статистики. Совокупность и выборка.
38. Статистическая обработка данных. Средние величины, вариация.
39. Дисперсионный анализ. Его основа, оценка существенности разностей между средними.
40. Достоверность отличий. Коэффициент корреляции. Компьютерная обработка данных.

#### План проведения исследования

1. тема
2. цель, задачи
3. анализ литературы
4. рабочая гипотеза
5. выбор опытов: стационарный или производственный, одно- или многофакторный, одно- или многолетний
6. разработка схемы опыта и составление схематического плана (число, размеры, форма, ори-ентация, повторность и расположение делянок)
7. составление программы:
  - обработка почвы,
  - агротехнические приемы,
  - внесение удобрений,
  - расчет кол-ва семян для высева и посев,
  - учет густоты стояния и полевой всхожести,
  - учет засоренности и пораженности,
  - фенология,
  - морфометрические учеты,
  - физиологические характеристики (что учитывается, методики, сроки),
  - отбор растительный проб на анализ (когда, как, сколько),
  - определение свойств почвы,
  - проведение сопутствующих наблюдений
8. выбор участка, разбивка на опытные поля, обследование
9. рекогносцировочный посев, обработка его результатов
10. закладка и проведение полевого опыта по схематическому плану и программе с учетом всех наблюдений
11. учет урожайности (методы, сроки)
12. оценка качества продукции
13. обработка данных (что и как считать)
14. составление отчета

#### Вопросы для самостоятельной работы

1. Краткая история опытного дела.
2. Опыты по сортоиспытанию.
3. Структура и задачи научных учреждений.
4. Особенности агротехники на опытном поле.
5. Основные понятия и термины.
6. Схемы опытов.
7. Уровни и виды исследований.
8. Случайное (рендомизированное) размещение опытов.
9. Методы исследований в агрономии.
10. Стандартное и систематическое размещение опытов.
11. Классификация агрономических опытов.
12. Рекогносцировочные посевы.
13. Требования, предъявляемые к опытам.
14. Классификация методов размещения вариантов.
15. Основные элементы методики полевого опыта.
16. Сроки и техника отбора образцов.
17. Условия проведения опыта.
18. Количественная и качественная изменчивость.
19. Выбор и подготовка земельной площади для опытов.
20. Опыты в условиях производства.
21. Планирование опытов.
22. Фенологические наблюдения.
23. Корреляция.
24. Изучение сроков, способов посева, глубина заделки семян.
25. Учет урожая.
26. Фитопатологические учеты.
27. Документация опытов.
28. Регрессия.
29. Учет засоренности посевов и почвы.
30. Отчетность, требование к научному опыту.
31. Размеры опытных делянок.
32. Анализ зерна и семян.
33. Изучение орошения.
34. Качественная изменчивость.
35. Закладка и проведение опытов.
36. Количественная изменчивость
37. Изучение предшественников полевых культур.
38. Дисперсионный анализ.
39. Изучение обработки почвы.
40. Определение содержания сухого вещества и влаги в растениях.

### **5.3. Перечень видов оценочных средств**

Посещение занятий, выполнение и защита работ, индивидуальных заданий, тестов, зачет

### **5.4. Процедура применения оценочных материалов**

По дисциплине «Основы научных исследований в агрономии» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины, обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде. Оценочные материалы по дисциплине представлены в приложении к РПД.

По дисциплине «Основы научных исследований в агрономии» разработан комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. Лабораторные занятия, реализуемые в соответствии с тематическим планированием дисциплины, обеспечены методическими рекомендациями, представленными в печатном или электронном виде.

В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: учебное пособие (в печатном виде), рекомендации к выполнению лабораторных и практических работ и самостоятельной работы (в электронном виде), тестовые задания (в электронном виде).

Учебно-методические материалы комплекса используются выборочно, в зависимости от потребности.

Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения лабораторных работ, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета по лабораторной работе), выполнения практических

заданий. Требования к содержанию отчета по лабораторной работе сформулированы в соответствующем разделе каждой практической работы.

Максимальное число баллов, набранных студентом – 100 баллов.

Для формирования итоговой оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется балльно-рейтинговая система.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом: работа на практических занятиях за 32 ч занятий – до 45 баллов. Выполнение заданий для самостоятельной работы к практическим занятиям – до 10 баллов.

Таким образом, за полное выполнение всех заданий и контрольных работ студент может получить 55 баллов.

Дополнительное количество баллов (до 15) может быть набрано при проведении контрольной работы, выполнении тестов, и т.п. Таким образом, за полное выполнение всех заданий и контрольных работ студент может получить 70 баллов. На зачете студент может получить до 30 баллов.

Отметка "зачтено" ставится, если студент выполнил не менее половины запланированных видов работ и показывает некоторые знания о предмете.

Отметка "не зачтено" ставится, если студент выполнил менее 50% предусмотренных работ и заданий и показывает слабое знание предмета.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Агеев В. В., Есаулко А. Н., Лобанкова О. Ю., Радченко В. И., Горбатко Л. С.	Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур: учебное пособие	Ставрополь: Агрус, 2014	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277409">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277409</a>
Л1.2	Доспехов Б. А.	Методика полевого опыта(с основами статистической обработки результатов исследований): Учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям	, 2011 (10 шт.)	

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Ризниченко Г. Ю., Рубин А. Б.	Математические методы в биологии и экологии. Биофизическая динамика продукционных процессов в 2 ч. Часть 1: Учебник	Юрайт, 2019	<a href="https://www.biblionline.ru/book/matematicheskie-metody-v-biologii-i-ekologii-biofizicheskaya-dinamika-produkcionnyh-processov-v-2-ch-chast-1-434182">https://www.biblionline.ru/book/matematicheskie-metody-v-biologii-i-ekologii-biofizicheskaya-dinamika-produkcionnyh-processov-v-2-ch-chast-1-434182</a>
Л2.2	Ивашев-Мусатов О. С.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник и практикум	Юрайт, 2019	<a href="https://www.biblionline.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-444079">https://www.biblionline.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-444079</a>
Л2.3	Ризниченко Г. Ю.	Математическое моделирование биологических процессов. Модели в биофизике и экологии: Учебное пособие	Юрайт, 2020	<a href="https://www.biblionline.ru/book/matematicheskoe-modelirovanie-biologicheskikh-processov-modeli-v-biofizike-i-ekologii-420698">https://www.biblionline.ru/book/matematicheskoe-modelirovanie-biologicheskikh-processov-modeli-v-biofizike-i-ekologii-420698</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Библиотека ТППУ им. Л.Н. Толстого
----	-----------------------------------

### 6.3. Информационные технологии

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01. RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
6.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8.	Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
10.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
11.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
12.	Текстовый редактор NotePad++. Свободно распространяемое ПО
13.	Инструмент для очистки и оптимизации операционных систем Microsoft Windows С Cleaner. Свободно распространяемое ПО
14.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО
15.	Пакет офисных приложений Apache OpenOffice 4.1.6. Свободно распространяемое ПО
16.	Программа просмотра файлов формата RPD Adobe Acrobat Reader DC. Свободно распространяемое ПО
17.	Среда выполнения Adobe Flash Player. Свободно распространяемое ПО
18.	ПО интерактивной доски Elite Panaboard. Свободно распространяемое ПО
19.	Файловый менеджер Far manager. Свободно распространяемое ПО
20.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО
21.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО
22.	Редактор диаграмм, схем, блок-схем, UML-схем Dia 0.97.2. Свободно распространяемое ПО
23.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО
24.	Среда программирования и набор инструментов для программирования. MinGW 0.6.3 Свободно распространяемое ПО

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Базы данных издательства Springer ( <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> )
3.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)( <a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a> )
4.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных ( <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a> )
5.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» ( <a href="http://www.ict.edu.ru">http://www.ict.edu.ru</a> )
6.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования ( <a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a> )
7.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации ( <a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a> )

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-59	Кабинет физиологии растений и генетики	pH-метры, аквадистиллятор, весы аналитические, доска учебная, колориметр, мешалка магнитная, микроскопы, наборы реактивов для проведения качественного и количественного анализа, наборы химической посуды и лабораторного оборудования, нитратометр, рефрактометры, спектрофотометр, стойки для таблиц, стол лабораторный, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, сушильный шкаф, термостат, торсионные весы, центрифуга, шкафы для раздаточного и наглядного материала	
2-41	Компьютерный класс	доска учебная, компьютеры, столы компьютерные	

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-20	Кабинет земледелия	видеомагнитофон, динамические модели по механизации с/х производства, доска учебная, коллекция семян сорных растений, микроскопы цифровые, обучающий стенд с комплектом доильных аппаратов, серия справочных таблиц, наглядных пособий, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, таблица Гейге, телевизор, шкаф для справочного и раздаточного материала, щупы амбарные, щупы мешочные	

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы научных исследований в агрономии» используется комплекс учебно-методических материалов в печатном и электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости. Помимо этого, он полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам курса. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы: методические рекомендации по самостоятельной работе студентов, тестовые задания, контрольная работа.

Учебно-методические материалы комплекса используются выборочно, в зависимости от потребности.

Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения лабораторных работ, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета по лабораторной работе), выполнения практических заданий. Требования к содержанию отчета по лабораторной работе сформулированы в соответствующем разделе каждой практической работы.

Максимальное число баллов, набранных студентом – 100 баллов.

Для формирования итоговой оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности используется балльно-рейтинговая система.

Баллы, набранные студентом в течение семестра, складываются следующим образом: работа на практических занятиях за 32 ч занятий – до 45 баллов. Выполнение заданий для самостоятельной работы к практическим занятиям – до 10 баллов.

Таким образом, за полное выполнение всех заданий и контрольных работ студент может получить 55 баллов.

Дополнительное количество баллов (до 15) может быть набрано при проведении контрольной работы, выполнении тестов, и т.п. Таким образом, за полное выполнение всех заданий и контрольных работ студент может получить 70 баллов. На экзамене студент может получить до 30 баллов.

Оценка «отлично» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 81 до 100 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов).

Оценка «хорошо» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 61 до 80 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов).

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 60 баллов (при условии, что на экзамене набрано не менее 10 баллов).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на экзамене набрал менее 10 баллов).

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий, тестирования, защиты отчетов по лабораторным работам и т. п. Студент, пропустивший занятие, имеет право отчитаться по пропущенным темам.

Критерии оценки знаний студентов на экзамене:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.