

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета  
Агрономии экологии  
Доцент А. А. Макаренко  
  
16 мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Инструментальные методы исследований  
в растениеводстве**

Направление подготовки  
35.04.04 «Агрономия»

Направленность  
«Агротехнология»

Уровень высшего образования  
Магистратура

Форма обучения  
Заочная

Краснодар  
2022

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные методы исследований в растениеводстве» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия», магистерская программа «Агротехнология», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 708.

Автор:  
кандидат с.-х. наук, доцент



Т. Я. Бровкина

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры растениеводства от 31.04.2022 г., протокол № 14.

Заведующий кафедрой  
растениеводства,  
доктор с.-х. наук, профессор



А. В. Загорулько

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 07.05.2022 г. № 11.

Председатель  
методической комиссии  
Ст. преподаватель



Е.С. Бойко

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
доктор с.-х. наук, профессор



А. В. Загорулько

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Иновационные технологии в агрономии (**Инструментальные методы исследований в растениеводстве**)» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах проведения полевых учетов и наблюдений, а также различных методик исследований, применяемых в растениеводстве.

### **Задачи:**

- привить обучающимся знания по теоретическим основам инструментальных методов исследования;
- научить обучающихся выбирать метод исследования, позволяющий с минимальными затратами времени и средств получать достоверную информацию об исследуемом объекте;
- изучить историю методов научной агрономии;
- освоить методику планирования однофакторных и многофакторных экспериментов, технику закладки и проведения полевого опыта;
- освоить методы учета биометрических параметров растений;
- освоить методику учета биологической и хозяйственной урожайности полевых культур, контроля качества уборочных работ и определение потерь урожая при уборке;
- освоить методы отбора растительных проб, подготовки их к анализу;
- выработать представление о проведении физико-химических, химических методов контроля качества сельскохозяйственных объектов и продукции;
- сформировать у обучающихся навыки работы с современными приборами, обработки полученной информации и оценки ее достоверности.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

В результате изучения дисциплины «Иновационные технологии в агрономии (**Инструментальные методы исследований в растениеводстве**)» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий.

### **Профессиональный стандарт «Агроном» № 454 от 9 июля 2018 г.**

Трудовая функция: разработка стратегии развития растениеводства в организации (С/01.7).

Трудовые действия:

- обоснованный выбор вида системы земледелия для сельскохозяйственной организации с учетом природно-экономических условий ее деятельности;
- обоснование специализации и видов выращиваемой продукции сельскохозяйственной организации.

Трудовая функция: проведение научно-исследовательских работ в области агрономии в условиях производства (С/03.7).

Трудовые действия:

- информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-2 - Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования

ПКС-5 - Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Инновационные технологии в агрономии (**Инструментальные методы исследований в растениеводстве**)» относится к факультетам ОП подготовки обучающихся по направлению 35.04.04 «Агрономия», направленность «Агротехнология».

Дисциплина может быть использована в прохождении практик: по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательской и преддипломной практик, подготовки выпускной квалификационной работы магистра:

### 4 Объем дисциплины (72 часа, 2 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	-	19
в том числе:		
—аудиторная по видам учебных занятий	-	18
— лекции	-	6
— практические	-	8
— лабораторные	-	4
—внеаудиторная	-	1
—зачет	-	-
—экзамен	-	3
—защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	-	53
в том числе:		
—курсовая работа (проект)	-	-
—прочие виды самостоятельной работы	-	-
<b>Итого по дисциплине</b>	-	72
в том числе в форме практической подготовки	-	6

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1-м курсе в I семестре по учебному плану заочной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	<b>Объекты исследований в растениеводстве. История научной агрономии. Концептуальные основы инструментальных методов. Физико-химические методы анализа растений и почв.</b>	ПКС-2, ПКС-5	I	2	-	-	-	-	-	2
2	<b>ПОСТАНОВКА ОПЫТОВ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ. Специальные методы исследований в агрономии.</b> Классификация опытов, проводимых в естественных и искусственных условиях, полевым и вегетационным методами. Применение опытов для решения конкретных задач агрономии.	ПКС-2, ПКС-5	I	2	-	1	-	-	-	4
3	<b>Применение инструментальных методов при учетах и наблюдениях в опытах. Учет урожая и инструментальный контроль качества уборочных работ.</b> Определение основных биометрических показателей в опытах с зерновыми, масличными и другими полевыми культурами (метод высечек, проб-	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	-	-	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	ных площадок для определения густоты стояния растений, учет площади листьев и др.) Методика учета урожайности колосовых и пропашных культур. Применение инструментальных методов для определения потерь урожая при уборке									
4	ОРГАНОГЕНЕЗ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕМЯН. <b>Основы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений.</b> Сущность метода <b>биологического контроля</b> по Ф. М. Куперман. Определение озимых и яровых форм после образования 2-го стеблевого узла. Органогенез <b>зерновых культур</b> на примере озимой пшеницы. Контроль потенциальной продуктивности растений в фазе выхода в трубку по элементам продуктивности колоса. Органогенез <b>зернобобовых культур</b> и формирование продуктивности на примере гороха	ПКС-2, ПКС-5	I	1	-	1	-	-	-	4
5	Инструментальные методы контроля состояния озимых хлебов в период перезимовки	ПКС-2, ПКС-5	I		-	2	-	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
6	<b>Инструментальная оценка качества посевного материала и определение отдельных показателей для семян зерновых, зернобобовых и кормовых культур.</b> Определение всхожести и массы 1000 семян	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	-	-	2	2	10
7	Определение жизнеспособности методом окрашивания различными красителями. Определение твердости семян мн. бобовых трав	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	-	-	-	-	3
8	Определение подлинности семян: отличия краснозерной и белозерной пшениц, отличия подвидов ячменя, пленчатости зерновок ячменя и овса	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	-	-	0,5	0,5	2
9	Определение примеси плоскосемянной вики в семенах чечевицы, алкалоидности люпина, отличия семян гороха по форме и окраске	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	-	-	0,5	0,5	2
10	<b>МЕТОДЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ. ДИАГНОСТИКА ПИТАНИЯ КОЛОСОВЫХ И ДРУГИХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР.</b> <b>Применение физико-химических методов для экспертной оценки качества продукции растениеводства.</b> Изучение теоретических основ методов и типы ана-	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	-	-	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа

	литических приборов. Подготовка к анализу растительных проб.									
1 1	<b>Зерномучная продукция.</b> Инструментальное определение содержания белка и клейковины в зерне пшеницы. Требования национального стандарта к классам технологической ценности зерна мягкой и твердой пшениц. Определение природы зерна пшеницы, ржи, тритикале, ячменя, овса.	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	-	-	1	1	6
1 2	Определение качественных показателей клейковины и их градаций (на приборе ИДК-3). Ознакомление с методами определения качества муки, нормативами для хлеба и хлебобулочных изделий	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	1	-	-	-	6
1 3	<b>Масложировая продукция.</b> Метод ЯМР и оценка качества семян подсолнечника, сои, рапса. Ознакомление с устройством и работой ЯМР-анализатора АВМ-1006 М. Оценка биохимических показателей качества растительных масел. ТР на масложировую продукцию	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	1	-	-	-	2
1 4	<b>Кормовые культуры.</b> Определение содержания протеина, кальция, фосфора в зеленой массе люцерны, гороха и др. на спектрометре Spectro-	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	1	-	-	-	2



№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в т.ч. в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
	Star 2400. Принцип работы прибора и обработка результатов определения									
15	<b>Сущность и принципы растительной диагностики. Визуальные и инструментальные методы диагностики минерального питания растений.</b> Определение признаков дефицита макроэлементов. Установление потребности пшеницы в азотной подкормке.	ПКС-2, ПКС-5	I	1	-	-	-	-	-	2
16	Экспресс-методы листовой и стеблевой диагностики для зерновых колосовых и других полевых культур	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	1	-	-	-	2
	Курсовая работа (проект)									*
	<b>Итого</b>			Итого Лекционных - 6 час	В т.ч. в форме практической подготовки -	Итого Практических Занятий – 8 час	В т.ч. в форме практической подготовки -	Итого лабораторные занятия 4 час	В т.ч. лабораторные в форме практической подготовки – 4 час	Итого самостоятельной работы 53 час

*\*Содержание практической подготовки представлено в приложении к рабочей программе дисциплины.*

**6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Наименование темы	Разделы для самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение
Планирование многофакторных полевых опытов и их значение в решении задач практической агрономии	Методика закладки и проведения полевых экспериментов с изучением нескольких факторов	Методика проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В. М. Лукомца. Пособие для исследователей. Подг. по материалам разработок ГНУ ВНИИ масличных культур имени В. С. Пустовойта - Краснодар: ООО «МС-Центр», 2007. – 112 с.
Морфогенез кормовых культур и регулирование элементов продуктивности на соответствующих этапах органогенеза	Биологический контроль кормовых растений	1.Мазлоев, В. З. Управление технологическими процессами и системами в растениеводстве [Электронный ресурс] / В. З. Мазлоев, Г. В. Сапогова. - Москва : Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. - 241 с. 2.Малюга Н. Г. Методическое пособие по использованию банка данных для создания единой компьютерно-аналитической системы прогноза урожая, качества продукции растениеводства и управления продуктивностью основных полевых культур / Н. Г. Малюга, В. И. Клюка. – Краснодар: Тип. КубГАУ, 2013. –35 с.
Приборы для оценки показателей качества продукции растениеводства	Лабораторная оценка качества полевых культур	1.Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования / Криштафович В.И. - Москва :Дашков и К, 2018. - 208 с. 2.Шеуджен А. Х. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов / А. Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. 2-е изд., перераб. и доп.– Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2015. – 671 с.
Определение технологических показателей качества зерна крупяных культур (проса, риса, гречихи и др.)	Методы оценки продукции зерновых культур	1.Малюга Н. Г. Стандартизация, метрология и сертификация продукции растениеводства / Н. Г. Малюга, Т. Я. Бровкина, Е. В. Лавриненко. - Учеб. пособие для бакалавров агроном. ф-та.- Тип КубГАУ, - Краснодар, 2014. – 293 с. 2.«Семена сельскохозяйственных культур. МЕТОДЫ АНАЛИЗА». – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 219 с. 3. Кидин, В. В. Подготовка к химическому анализу и его инструментальные методы: Практикум / Кидин В.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 117 с.

Определение биохимических показателей качества масел (йодное, цветное число, число омыления и др.)	Методы оценки масложировой продукции	1. Основы научных исследований в растениеводстве и селекции: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агрономии» / А. Ф. Дружкин, Ю. В. Лобачев, Л. П. Шевцова, З. Д. Ляшенко. - Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2013. – 283 с. 2. Малюга Н. Г. Стандартизация, метрология и сертификация продукции растениеводства / Н. Г. Малюга, Т. Я. Бровкина, Е. В. Лавриненко. - Учеб. пособие для бакалавров агроном. ф-та. - Тип КубГАУ, - Краснодар, 2014. – 293 с.
Диагностика недостатка микроэлементов в питании с.-х. растений	Растительная диагностика	Шеуджен А. Х. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов / А. Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. 2-е изд., перераб. и доп. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2015. – 671 с.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
----------------	---

--

Указываются номер семестра по возрастанию	Указываются последовательно дисциплины, практики
ПКС-2 - Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования	
1	История и методология научной агрономии
2	Оптимизация технологических процессов в земледелии
3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Научно-исследовательская практика
4	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы
ПКС-5 - Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований	
3	Биометрия и статистические методы исследований
4	Научно-исследовательская практика
4	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Индикаторы	Уровень освоения	Оце-
------------	------------------	------

достижения компетенции	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	ночное средство
------------------------	-----------------------------------	-------------------------------	------------------	-------------------	-----------------

ПКС-2 - Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования					
<p>ИД-1 - знать методику опытного дела в земледелии (агрономии)</p> <p>ИД-2 - знать технику закладки и проведения полевых опытов</p> <p>ИД-3 – знать виды и методику проведенных учетов и наблюдений в опыте</p> <p>ИД-4 – знать современные технологии обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>ИД-5 – знать методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации</p> <p>ИД-6 – уметь составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов</p> <p>ИД-7 – уметь организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела</p> <p>ИД-8: уметь организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах</p> <p>ИД-9: уметь вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела</p> <p>ИД-10: организовывать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов в условиях производства</p>	<p>Фрагментарные представления о знании методики опытного дела в земледелии (агрономии)</p> <p>Фрагментарное знание техники закладки и проведения полевых опытов</p> <p>Отсутствие знания видов и методики проведенных учетов и наблюдений в опыте</p> <p>Отсутствие знания современных технологий обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Отсутствие знания методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации</p> <p>Отсутствие навыков уметь составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов</p> <p>Отсутствие навыков уметь организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела</p> <p>Отсутствие навыков уметь организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах</p> <p>Отсутствие навыков уметь вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного</p>	<p>Неполные представления о знании методики опытного дела в земледелии (агрономии)</p> <p>Несистематическое знание техники закладки и проведения полевых опытов</p> <p>Фрагментарное знание видов и методики проведенных учетов и наблюдений в опыте</p> <p>Фрагментарное знание современных технологий обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Фрагментарное знание методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации</p> <p>Фрагментарное умение составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов</p> <p>Фрагментарное умение организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела</p> <p>Фрагментарное умение организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах</p> <p>Фрагментарное умение вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями ме-</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о знании методики опытного дела в земледелии (агрономии)</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание техники закладки и проведения полевых опытов</p> <p>В целом успешное, но несистематическое знание видов и методики проведенных учетов и наблюдений в опыте</p> <p>В целом успешное, но несистематическое знание современных технологий обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>В целом успешное, но несистематическое умение составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов</p> <p>В целом успешное, но несистематическое умение организовывать закладки полевых опытов и проведение их в</p>	<p>Сформированные представления о знании методики опытного дела в земледелии (агрономии)</p> <p>Сформированное знание техники закладки и проведения полевых опытов</p> <p>Успешное и систематическое знание видов и методики проведенных учетов и наблюдений в опыте</p> <p>Успешное и систематическое знание современных технологий обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Успешное и систематическое знание методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации</p> <p>Успешное и систематическое умение составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов</p> <p>Успешное и систематическое умение организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой</p>	<p>Выполнение кейс-заданий, контрольных заданий, рефераты, тестирования</p>

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оце- ночное сред- ство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

	дела Отсутствие навы- ков организовывать проведение экспе- риментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (эле- ментов техноло- гии), сортов и ги- бридов в условиях производства	тодики опытного дела Фрагментарное умение организо- вывать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффек- тивности иннова- ционных техноло- гий (элементов технологии), сор- тов и гибридов в условиях производ- ства	соответствии с методикой опыт- ного дела В целом успеш- ное, но несисте- матическое уме- ние организовы- вать проведение учетов, в том числе учета уро- жая и наблюдений в опытах В целом успеш- ное, но несисте- матическое уме- ние вести первич- ную докумен- тацию по опытам в соответствии с требованиями методики опыт- ного дела В целом успеш- ное, но несисте- матическое уме- ние организовы- вать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффек- тивности иннова- ционных техно- логий (элементов технологии), сор- тов и гибридов в условиях произ- водства	опытного дела Успешное и систематиче- ское умение организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах Успешное и систематиче- ское умение вести первич- ную докумен- тацию по опытам в соответствии с требованиями методики опыт- ного дела Успешное и систематиче- ское умение организовывать проведение экспериментов (полевых опы- тов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов тех- нологии), сор- тов и гибридов в условиях про- изводства	
--	---	---	---	--	--

ПКС-5 - Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>ИД-1: знать современные технологии обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>ИД-2: уметь осуществлять критический анализ полученной информации</p> <p>ИД-3: уметь обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики</p> <p>ИД-4: уметь рассчитывать агрономическую, энергетическую, экономическую, экономическую эффективности внедрения инноваций</p> <p>ИД-5: обрабатывать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики</p> <p>ИД-6: готовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных</p>	<p>Не знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Не умеет осуществлять критический анализ полученной информации, обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики, рассчитывать агрономическую, энергетическую, экономическую, экономическую эффективности внедрения инноваций, обрабатывать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики, готовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных</p>	<p>частично знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Частично умеет осуществлять критический анализ полученной информации, обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики, рассчитывать агрономическую, энергетическую, экономическую эффективность внедрения инноваций, обрабатывать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики, готовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных</p>	<p>В целом знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>В целом умеет осуществлять критический анализ полученной информации, обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики, рассчитывать агрономическую, энергетическую, экономическую эффективность внедрения инноваций, обрабатывать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики, готовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных</p>	<p>Знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Умеет осуществлять критический анализ полученной информации, обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики, рассчитывать агрономическую, энергетическую, экономическую эффективность внедрения инноваций, обрабатывать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики, готовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных</p>	<p>Выполнение кейс-заданий, тестирование</p>

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

#### **Кейс-задания**

– ответы на конкретные вопросы по пройденной теме. Приведено несколько вариантов:

##### *Вариант 1*

1. Оптимальный размер делянок для зерновых колосовых и пропашных культур.
2. Как подразделяются опыты по месту проведения?

##### *Вариант 2*

1. В каких опытах требуется увеличение повторности до 6-8-кратной?
2. Как подразделяются опыты по числу изучаемых факторов?

##### *Вариант 3*

1. Какое количество вариантов и какая повторность считаются оптимальными в лабораторно-полевых опытах?
2. Как подразделяются опыты по учету эффективности новых агроприемов?

##### *Вариант 4*

1. Каковы цель проведения и площадь опытных делянок в демонстрационных опытах?
2. Как подразделяются опыты по длительности проведения?

##### *Вариант 5*

1. В каких опытах выделяют контрольные полосы?
2. Как подразделяются опыты по географическому охвату объектов исследований?

#### **Контрольные лабораторные задания**

Выполнение контрольных лабораторных заданий предполагает изучение методов анализа растительных образцов и качества продукции одной из групп полевых культур.

##### ***Темы заданий:***

1. Экспертная оценка качества зерновых культур.
2. Экспертная оценка качества зернобобовых культур.
3. Экспертная оценка качества масличных культур.
4. Экспертная оценка качества кормовых культур.

##### ***Необходимые этапы выполнения задания:***

1. Составить матрицу показателей оценки химического состава и качества продукции данной культуры (пшеницы, ячменя и др.).
3. Установить оптимальные значения показателей качества, используя нормативную литературу.
4. Назвать и описать применяемые инструментальные методы при оценке качества продукции данной культуры.
4. Разработать перечень мероприятий по повышению урожайности и качества выбранной культуры.

#### **Тестирование.**

Текущее тестирование проводится по пройденному материалу для большинства тем лабораторного курса. Примеры тестов приведены ниже.

**Тест «ОРГАНОГЕНЕЗ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР И МЕТОДЫ  
УПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ ПОСЕВОВ»**

12. Для определения реакции сорта на агрофон, прогноза урожайности, оценки морозостойкости можно использовать метод \_\_\_\_\_ контроля.

13. Укажите этап органогенеза гороха, на котором формируется количество семян в бобе:

- I
- VIII
- III
- XII
- V

14. Какой элемент продуктивности гороха формируется на X-XI этапах органогенеза?

- масса 1000 семян
- высота растений
- число растений на площади
- размер семян
- количество семян в бобах

15. Какие элементы продуктивности гороха формируются на II этапе органогенеза?

- крупность семян
- высота растения
- полевая всхожесть (пустота стояния растений)
- ветвистость растения
- количество бобов на растениях

16. Укажите этап органогенеза гороха, который называют фазой видимой бутонизации (белый бутон):

- V
- I
- VIII
- XII

17. Укажите название второго периода жизнедеятельности гороха, соответствующего III-VIII этапам органогенеза:

- Формирование, рост и созревание бобов и семян
- Формирование и рост вегетативных органов
- Формирование, дифференциация и рост соцветий и цветков

**ТЕСТ «ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПЕРЕЗИМОВКИ  
ОЗИМЫХ ХЛЕБОВ»**

1. Выберите нефизические методы лабораторной оценки состояния озимых хлебов в период перезимовки (3 ответа):

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1 - метод парничков;         | 3 - метод отращивания растений в растворе сахара; |
| 2 - флюорометрический метод; | 4 - метод монолитов;                              |



5 - метод определения биометрического потенциала;

7 - метод водного отращивания.

6 - метод отрастания узлов кущения;

**2. Площадку с двумя рядами растений, вырубленную из мерзлой почвы в период зимовки, размерами 25×25×20 см называют - # # # :**

**3. Неповрежденный конус нарастания озимой пшеницы под действием раствора кислого фуксина:**

1 - приобретает красно-розовую окраску;

4 - приобретает светло-фиолетовую окраску;

2 - не окрашивается;

5 - приобретает лимонно-жёлтую окраску.

3 - неполностью окрашивается;

**8 .Для оценки жизнеспособности растений озимой пшеницы определяют состояние конуса нарастания в # # # # # # части побега (делают тонкие срезы) .**

**9. Учёт жизнеспособности хлебов в период зимовки проводят после отращивания растений при температуре (метод А.В. Бугаевского):**

1 - +3 +5 °С;

3 - +20 +25 °С;

2 - +15 +20 °С;

4 - +5 +10 °С.

**10. При Донском методе хорошо сохранившиеся растения дают прирост стебля над узлом кущения:**

1 - до 10 мм;

3 - до 30 мм;

2 - до 20 мм;

4 - до 5 мм.

**11. Для окончательной оценки состояния посевов озимых хлебов в конце перезимовки или рано весной применяют метод - # # # .**

**12. При морфофизиологическом методе озимые культуры оцениваются баллом «3», если окраска листьев:**

1 - зелёная;

2 - жёлтая;

3 - бурая;

4 - чёрно-бурая.

**Рефераты** выполняются по следующим темам:

1. Значение и применение законов растениеводства в агробиологических исследованиях.
2. Многофакторные полевые опыты: цель и принципы проведения.
3. Фитотрон как разновидность вегетационного метода (устройство и научные направления).
4. Значение этапов органогенеза в биологических исследованиях.
5. Качество зерна зерновых (зернобобовых) культур: показатели, типы приборов, используемых при анализе.
6. Качество муки зерновых (зернобобовых) культур: показатели, типы приборов, используемых при анализе.
7. Качество крупы зерновых (зернобобовых) культур: показатели, типы приборов, используемых при анализе.
8. Качество семян масличных культур: показатели, типы приборов, используемых при анализе.
9. Качество растительных масел: показатели, типы приборов, используемых при анализе.
10. Качество зеленой массы и сена кормовых культур (люцерны, овсяницы и др.): показатели, типы приборов, используемых при анализе.
11. Признаки и приборы для определения дефицита макро- (микро-) элементов. Задачи растительной диагностики.

**Вопросы к экзамену:**

Компетенция – *Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования (ПКС-2);*

Компетенция – *Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований (ПКС-5).*

Данные компетенции неразрывно взаимосвязаны – на базе проведенных опытов, исследований, анализов образцов растений, их частей или продукции выполняется составление отчета и подготовка различных видов научных публикаций.

**ПОСТАНОВКА ОПЫТОВ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ**

1. Признаки классификации агрономических опытов, проводимых в естественных (полевых) условиях.
2. Характеристика опытов по месту и длительности их проведения.
3. Характеристика опытов по количеству изучаемых факторов и по географическому охвату объектов исследований.
4. Однофакторные полевые опыты: значение, цель и принципы проведения.
5. Многофакторные полевые опыты: значение, цель и принципы проведения.
6. Характеристика опытов по учету эффективности новых агроприемов.
7. Классификация опытов, проводимых в искусственных условиях (вегетационные, лизиметрические опыты).
8. Значение и характеристика исследований, проводимых в условиях фитотрона.
9. Цель проведения полевых учетов и наблюдений и требования к ним.
10. Основные и сопутствующие наблюдения и учеты для полевых культур.
11. Цель проведения и методика фенологических наблюдений за полевыми культурами.
12. Оценка состояния посевов засоренности, выравненности и густоте стояния растений зерновых культур.

13. Перечень основных биометрических показателей полевых культур.
14. Учет урожая зерновых колосовых культур.
15. Учет урожая подсолнечника.
16. Учет урожая корнеплодов и картофеля.
17. Методы контроля качества уборки зерновых культур. Показатели качества уборочных работ, агротехнические требования к уборке, оценка качества работ при скашивании в валки и обмолоте.
18. Понятие о методе биологического контроля за ростом и развитием сельскохозяйственных культур (по Ф. М. Куперман). Цели его применения в агрономии.

## ОРГАНОГЕНЕЗ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕМЯН

19. Органогенез зерновых культур на примере озимой пшеницы. Контроль формирования элементов потенциальной продуктивности растений на различных этапах органогенеза.
20. Этапы органогенеза зерновых бобовых культур (на примере гороха) и формирование элементов продуктивности.
21. Методика определения озимых и яровых форм у пшеницы и ячменя по состоянию конуса нарастания побега.
22. Понятия о зимо- и морозостойкости озимой пшеницы. Различия между слабозимостойкими и устойчивыми сортами.
23. Понятие о закалке озимых хлебов, условия ее прохождения. Фазы закалики.
24. Группировка методов контроля за ходом перезимовки озимых хлебов.
25. Метод монолитов в диагностике состояния посевов озимых хлебов.
26. Метод окрашивания срезов конуса нарастания раствором красителей в диагностике состояния посевов озимых хлебов.
27. Метод водного отращивания и отращивания в растворе сахарозы в диагностике состояния посевов озимых хлебов.
28. Ускоренный метод определения жизнеспособности растений зерновых хлебов по интенсивности отрастания узла кущения (Донской метод).
29. Метод парничков в диагностике состояния посевов озимых хлебов.
30. Метод морфофизиологического контроля за ходом перезимовки озимых хлебов (по Ф. М. Куперман).
31. Физические методы оценки состояния растений озимых хлебов в зимний период (электрометрический, флюорометрический, радиометрический, определения биометрического потенциала и др.).
32. Значение показателя ВВВВ при оценке состояния посевов озимой пшеницы. Особенности применения подкормки азотными удобрениями в зависимости от сроков наступления ВВВВ.
33. Определение термина «семена» сельскохозяйственных культур и типы посевного материала. Различия по морфологическим признакам.
34. Характеристика категорий семян в соответствии с национальным стандартом ГОСТ Р 52325-2005. Требования к семенам основных полевых культур.
35. Методика определения всхожести, энергии прорастания и силы роста семян.
36. Методика определения влажности и массы 1000 семян.
37. Методика определения жизнеспособности семян полевых культур методом окрашивания различными красителями, твердокаменности семян многолетних бобовых трав (клевера, люцерны).
38. Методика определения окраски зерна у краснозерных и белозерных разновидностей пшеницы.

39. Методика определения пленчатости зерновок пленчатых хлебов (овса, проса, риса, гречихи).
40. Методика определения лузжистости семян подсолнечника, семян арахиса и клещевины.
41. Методика определения отличий семян гороха по окраске, форме и рубчику,
42. Методика определения примеси плоскосемянной вики в семенах чечевицы.
43. Методика определения подлинности семян многолетних кормовых трав.
44. Методика определения алкалоидности люпина.

#### МЕТОДЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ. ДИАГНОСТИКА ПИТАНИЯ КОЛОСОВЫХ И ДРУГИХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

45. Физико-химические методы, используемые для анализа растительных образцов и почв.
46. Приборы и лабораторное оборудование для определения количественных показателей при оценке качества зерна.
47. Приборы и лабораторное оборудование для определения сахаристости корнеплодов.
48. Химический состав зерновки пшеницы. Изменение содержания белка в зерне озимой пшеницы в зависимости от условий выращивания и наследственных особенностей сорта.
49. Приборы и лабораторное оборудование для определения количественных показателей при оценке качества семян масличных культур. Метод ядерно-магнитного резонанса и принцип работы анализатора АВМ.
50. Факторы, влияющие на технологические показатели качества зерна озимой пшеницы.
51. Требования к технологической ценности зерна мягкой и твердой пшениц.
52. Методика определения количества клейковины.
53. Методика определения стекловидности зерна.
54. Методика определения качества сырой клейковины на приборе ИДК.
55. Методика определения числа падения на приборе ПЧП. Значение этого показателя при группировке классов технологической ценности зерна мягкой и твердой пшениц.
56. Методика определения поврежденности зерна пшеницы клопом-черепашкой.
57. Качественная оценка хлеба и хлебобулочных изделий.
58. Определение показателей качества муки.
59. Качество крупы зерновых (зернобобовых) культур: показатели, типы приборов, используемых при анализе.
60. Оценка сортов (гибридов) подсолнечника по хозяйственно-ценным признакам. Определение панцирности семян.
61. Методика определения лузжистости семян масличных культур (подсолнечника, клещевины, сои, арахиса).
62. Органолептические показатели качества подсолнечного, горчичного и соевого масел.
63. Физико-химические показатели качества подсолнечного, горчичного и соевого масел.
64. Группировка кормовых растений. Определение питательности кормов.
65. Показатели химического состава кормовых культур.
66. Классификация растительных кормов по видам.
67. Методы анализа типов кормов по органолептическим и лабораторным показателям.
68. Оценка качества отдельных видов кормов (на примере сена, сенажа).

69. Применение растительной диагностики для определения потребности озимой пшеницы в подкормке.
70. Требования озимой пшеницы к макроэлементам, определение признаков их дефицита в растениях.
71. Визуальные и инструментальные методы диагностики минерального питания растений.
72. Установление потребности пшеницы в азотной подкормке по результатам листовой диагностики.
73. Приборы, применяемые для экспресс-диагностики минерального питания колосовых и других полевых культур.
74. Методика отбора проб в полевых условиях для растительной диагностики.
75. Подготовка к анализу растительных проб. Эtiquетирование, сушка, просеивание, размол проб, взятых для анализа.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Инструментальные методы научных исследований в растениеводстве» проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся». Методические материалы по процедуре оценивания должны представлять методисты.

#### **Критерии оценивания выполнения кейс-заданий**

**Отметка «отлично»:** ответ дан в полном объеме с количественными параметрами факторов, в нем отражены аргументы выбора оптимальных значений указанных в задании показателей.

**Отметка «хорошо»:** ответ в целом дан правильно, с учетом 1-2 мелких недочетов, в нем присутствует аргументация оптимальных значений, указанных в задании показателей, хотя и не всегда верная.

**Отметка «удовлетворительно»:** в ответе допущены значительные неточности и практически отсутствует аргументация.

**Отметка «неудовлетворительно»:** в ответе есть грубые ошибки, обучающийся не может привести аргументы в пользу выбора того или иного значения показателя.

#### **Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51%; .

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

#### **Критерии оценивания при защите контрольных работ**

**«Зачтено»** – обучающийся качественно выполнил составление ответов на вопросы соответствующего варианта контрольной работы, хорошо владеет материалом и уверенно отвечает на вопросы преподавателя;

**«Не зачтено»** – обучающийся недостаточно полно представил материал в ответах на вопросы соответствующего варианта контрольной работы, слабо ориентируется в терминах и понятиях и дает неуверенные ответы на вопросы преподавателя. Такой же критерий применяется к тем обучающимся, которые не выполнили контрольную работу и не сдали ее на кафедре в установленные сроки.

### **Критерии для оценки знаний обучающихся на экзамене**

**Оценку «отлично»** – получает обучающийся, показавший всесторонние и глубокие знания вопросов курса и способности уверенно их применять на практике при решении конкретных задач, правильное обосновывая принятые решения.

**Оценку «хорошо»** – получает обучающийся, если он достаточно глубоко знает материал, излагает его по существу верно, с небольшими неточностями, неплохо умеет применять полученные знания на практике. Однако для решения конкретной задачи требуются дополнительные разъяснения преподавателя.

**Оценку «удовлетворительно»** – получает обучающийся, если он показал недостаточно глубокий, разрозненный характер знаний, допускал неправильные формулировки понятий, нарушение последовательности изложения материала. Слабо разбирается в стандартных методах оценки или анализа растительных образцов либо готовой продукции растениеводства и не может раскрыть их сущность.

**Оценку «неудовлетворительно»** – получает обучающийся, который совершенно не знает содержания вопросов курса. Кроме того, он не ориентируется в формулировках основных понятий, для него невозможно применение знаний для решения конкретной практической задачи.

## **8 Перечень основной и дополнительной литературы**

### **Основная**

1. Бровкина Т. Я., Калашников В. А. Инструментальные методы исследований в растениеводстве: Метод. указания / сост. Т. Я. Бровкина, В. А. Калашников. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 101 с. (Образовательный портал КубГАУ).
2. Основы научных исследований в растениеводстве и селекции: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению «Агрономии» /А. Ф. Дружкин, Ю. В. Лобачев, Л. П. Шевцова, З. Д. Ляшенко. - Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2013. – 283 с. (В ЭБС IPRbooks)
3. Кидин, В. В. Глава 1. Подготовка к химическому анализу и его инструментальные методы: Практикум / Кидин В.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 117 с.: ISBN 978-5-16-107120-5 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/443888>
4. ФЗ от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
5. Мазлоев, В. З. Управление технологическими процессами и системами в растениеводстве [Электронный ресурс] / В. З. Мазлоев, Г. В. Сапогова. - Москва : Изд-во РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2010. - 241 с. - ISBN 978-5-9675-0522-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/494873>

### **Дополнительная**

1. Методика проведения полевых и агротехнических опытов с масличными культурами / Под общ. ред. В. М. Лукомца. Пособие для исследователей. Подг. по материалам разработок ГНУ ВНИИ масличных культур имени В. С. Пустовойта - Краснодар: ООО «МС-Центр», 2007. – 112 с.

2. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования / Криштафович В.И. - Москва :Дашков и К, 2018. - 208 с.: ISBN 978-5-394-02842-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/513811>
3. Малюга Н. Г. Методическое пособие по использованию банка данных для создания единой компьютерно-аналитической системы прогноза урожая, качества продукции растениеводства и управления продуктивностью основных полевых культур / Н. Г. Малюга, В. И. Ключа. – Краснодар: Тип. КубГАУ, 2013. –35 с.
4. Плющиков В. Г. Агроэкспертиза при страховании урожая сельскохозяйственных культур / В. Г. Плющиков, М. М. Фатиев, Н. З. Милащенко.– М.: Российск. Ун-т Дружбы народов, 2013.– 320 с. (В ЭБС IPRbooks)
5. «Семена сельскохозяйственных культур. МЕТОДЫ АНАЛИЗА». – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 219 с.
6. Тюпаков Э.Ф. Озимая пшеница на Северном Кавказе/ Э.Ф. Тюпаков, Т.Я. Бровкина - Элиста: ЗАОр «НПП «Джангар», 2008. -326 с.
7. Шеуджен А. Х. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов / А. Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. 2-е изд., перераб. и доп.– Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2015. – 671 с.

### 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ, 2021-2022 уч. г.

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znanium.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020  17.07.2020 16.01.2021  17.01.21 16.07.21	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19  Договор 4517 ЭБСот 03.07.20  Договор 4943 ЭБС от 23.12.20	
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021  13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19  Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.	

3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019-11.05.2020 12.05.2020 11.11.2020  12.11.2020 11.05.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20	
---	---------	---------------	---	--	--

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Валова (Копылова) В. Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: практикум. - М. : Дашков и К°, 2012. - 200 с. <http://znanium.com>
2. Земледелие: практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие. - М. : ИНФРА-М, 2012. - 425 с. <http://znanium.com>
3. Пискунов А. С. Методы агрохимических исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. С. Пискунов. - М. : КолосС, 2004. - 312 с. <http://www.studentlibrary.ru>
4. Семендяева, Н. В. Инструментальные методы исследования почв и растений [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агрон. фак. - СибНИИЗиХ Россельхозакадемии; сост.: Н.В. Семендяева, Л.П. Галеева, А. Н. Мармулев. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 116 с. - ISBN 5-94477-021-X. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516603>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для более эффективного усвоения учебного материала для магистрантов очной и заочной форм обучения на кафедре имеются учебно-методические пособия:

1. Бровкина Т. Я., Калашников В. А. Инструментальные методы исследований в растениеводстве: метод. указания по выполнению контрольной работы для обучающихся факультета заочного обучения/сост. Т. Я. Бровкина, В. А. Калашников. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 29 с.
2. Малюга Н. Г. Методическое пособие по использованию банка данных для создания единой компьютерно-аналитической системы прогноза урожая, качества продукции растениеводства и управления продуктивностью основных полевых культур / Н. Г. Малюга, В. И. Клюка. – Краснодар: Тип. КубГАУ, 2013. –35 с.
3. Бровкина Т.Я. Сертификация зерна зерновых и зернобобовых культур / Т.Я. Бровкина, Э.Ф. Тюпаков, Е.Е. Кочетова, Е.Н. Духнай. – Учеб. пособие для лаб.-практ. зан. для студентов агроном. ф-та. –Тип. КубГАУ, - Краснодар, 2008. – 76 с.



4. Малюга Н. Г. Стандартизация, метрология и сертификация продукции растениеводства / Н. Г. Малюга, Т. Я. Бровкина, Е. В. Лавриненко. - Учеб. пособие для бакалавров агроном. ф-та.- Тип КубГАУ, - Краснодар, 2014. – 293 с.

### **Подготовка и защита контрольной работы**

Каждый обучающийся в течение установочной недели получает задание на выполнение контрольной работы с последующей защитой. Для этого используются подготовленные преподавателями кафедры Бровкиной Т. Я. И Калашниковым В. А. Методические указания. При этом контрольная работа должна соответствовать следующим требованиям – степень раскрытия сущности вопроса логическое построение и новизна текста, соблюдение требований к оформлению, обоснованность выбора источников литературы.

### **Подготовка к тестированию.**

Следует вдумчиво прочитать тест по заданной теме. Для лучшего закрепления материала важно проверить себя, организовав тренинг с товарищем и вспоминая правильные ответы. Подразумевается самоподготовка по вопросам, изученным в данной теме. Для успешного прохождения тестирования необходима систематическая подготовка к занятиям, следует ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, литературой и электронными ресурсами, рекомендованными преподавателем.

### **Методические рекомендации по написанию рефератов.**

Реферат рекомендуется выполнять по следующему примерному плану: титульный лист, оглавление, основные разделы, список использованной литературы, приложения.

Необходимо внимательно изучить основную и дополнительную литературу. Составить и уточнить с преподавателем план реферата. Соблюдать правила оформления письменных работ.

Реферат печатается в текстовом редакторе Word. Объем реферата 15-20 страниц. Тип шрифта: Times New Roman, кегль 14, обычный. Шрифт заголовков разделов: 16, полужирный; шрифт заголовков подразделов: 14, полужирный. Междустрочный интервал: 1,5 (полупетельный). Абзац 1,25 см. Параметры страницы: верхнее, нижнее – 2,0 см; правое – 3,0 см; левое – не менее 1,0 см.

Реферат должен иметь сквозную нумерацию страниц арабскими цифрами. Номер страницы ставится в правом верхнем углу без точки в конце; допускается нумерация страниц в середине в верхней части страницы. Титульный лист является первой страницей реферата. Но на нем нумерация не проставляется.

Общими требованиями к реферату являются следующие:

- четкость построения логическая последовательность изложения;
- убедительность аргументации, противоречивые литературные данные должны быть проанализированы с особой тщательностью;
- краткость, ясность и точность формулировок.

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

#### **Перечень лицензионного ПО**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования	Тестирование INDIGO

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

1. Агрэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agroatlas.ru>

2. Всероссийский центр карантина растений. – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vniikr.ru>

3. Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fsvps.ru>

4. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон.ресурс]. – <http://www.cnsnb.ru>

*Электронные ресурсы открытого доступа*

AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям <http://agris.fao.org>

Базы данных АГРО ПЕРСПЕКТИВА - выборки статистической информации по направлениям: Динамика внутренних и мировых цен; данные по производству и торговле; рейтинги производителей, экспортеров, импортеров и др.; адресные базы данных. <http://www.agroperspectiva.com>

Единое информационное пространство агрознаний Федеральная база научных исследований, передового опыта и инноваций в сфере агропромышленного комплекса (АПК) <http://eipaz.ru/>

Основные пути развития сельского хозяйства в России, Агроновости (Новости сельского хозяйства) <http://www.agropraktik.ru/>

**12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Инновационные технологии в агрономии ( <b>Инструментальные методы исследований в растениеводстве</b> )	Помещение №632 ГУК, посадочных мест — 28; площадь — 37,8м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной ат-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание главного учебного корпуса

		<p>тестации .</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p>	
2	<p>Инновационные технологии в агрономии (<b>Инструментальные методы исследований в растениеводстве</b>)</p>	<p>Помещение №726 ГУК, посадочных мест — 24; площадь — 52,6м<sup>2</sup>; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 12 шт.; телевизор — 1 шт.);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание главного учебного корпуса</p>
3	<p>Инновационные технологии в агрономии (<b>Инструментальные методы исследований в растениеводстве</b>)</p>	<p>Помещение №624 ГУК, посадочных мест — 34; площадь — 55,5м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>сплит-система — 1 шт.;</p> <p>лабораторное оборудование (стол лабораторный — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание главного учебного корпуса</p>
4	<p>Инновационные технологии в агрономии (<b>Инструментальные методы исследований в растениеводстве</b>)</p>	<p>Помещение №605 ГУК, посадочных мест — 26; площадь — 36,3м<sup>2</sup>; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивиду-</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание главного учебного корпуса</p>

		<p>альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .</p> <p>лабораторное оборудование (микроскоп — 10 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p>	
5	<p>Инновационные технологии в агрономии (<b>Инструментальные методы исследований в растениеводстве</b>)</p>	<p>Помещение №626 ГУК (<i>Сервис - Центр кафедры растениеводства</i>), площадь — 52,5м<sup>2</sup>; лаборантская.</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 3 шт.; стол лабораторный — 4 шт.);</p> <p>технические средства обучения (мфу — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сканер — 1 шт.; видео/фото камера — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.; телевизор — 1 шт.).</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13, здание главного учебного корпуса</p>

*Приложение*  
к рабочей программе дисциплины «Инструментальные методы исследований в растениеводстве»

Практическая подготовка по дисциплине «Инструментальные методы исследований в растениеводстве»

Занятия лекционного типа:

Содержание учебной информации, необходимой для последующего выполнения работ	Трудо-емкость, час.	ФИО. Должность НПР (ПР), из числа работников организаций, осуществляющих трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профилю ОП
-	-	-
Итого	Указываются часы лекционных занятий, проводимых в форме практической подготовки -	-

Практические занятия, лабораторные занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудо-емкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	4	Инфралюм, Пурка – 1 л, Весы аналитические, Влагомер, Диафаноскоп, реактив – р-р Люголя, разборные доски, чашки Петри, фильтровальная бумага, шпатели, счетчики семян
Итого	Указываются часы лабораторных и практических занятий, проводимых в форме практической подготовки - 4 часа	