

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ АГРОНОМИИ И ЭКОЛОГИИ



**Рабочая программа дисциплины
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ
В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

Направление подготовки
35.04.04 Агрономия

Направленность
«Агротехнология»

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очная, заочная

**Краснодар
2019**

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 18.04.2019 г., протокол № 9.

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

А. В. Загорулько

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрономии и экологии, протокол от 29.04.2019 г. № 8.

Председатель
методической комиссии
канд. с.-х. наук, профессор

В. П. Василько

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
доктор биол. наук, доцент

С. В. Гончаров

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «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 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

«Инструментальные методы исследований в растениеводстве» относится к факультативам 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
Контактная работа в том числе:	19	13

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
—аудиторная по видам учебных занятий	18	12
—лекции	6	2
—практические(лабораторные)	10	6
—внеаудиторная	1	1
—зачет	1	1
—экзамен	-	-
—защита курсовыхработ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа в том числе:	53	59
—курсовая работа (проект)	-	-
—прочие виды самостоятельной работы	-	-

Итого по дисциплине	72	72
----------------------------	-----------	-----------

5 Содержание дисциплины

Дисциплина изучается на 1-м курсе, очно и заочно - в I семестре. По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Управление производственным процессом в агронозах. Основные методические подходы к оценке состояния посевов сельскохозяйственных культур	ПКС-2, ПКС-5	I	2	-	2
2	ПОСТАНОВКА ОПЫТОВ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТЕНИЙ. Специальные методы исследований в агрономии. Классификация опытов, проводимых в естественных и искусственных условиях, полевым и вегетационным ме-	ПКС-2, ПКС-5	I	2	1	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	тодами. Применение опытов для решения конкретных задач агрономии.					
3	Применение инструментальных методов при уроках и наблюдениях в опытах. Учет урожая и инструментальный контроль качества уборочных работ. Определение основных биометрических показателей в опытах с зерновыми, масличными и другими полевыми культурами (метод высечек, пробных площадок для определения густоты стояния растений, учет площади листьев и др.) Методика учета урожайности колосовых и тропашных культур. Применение инструментальных методов для определения потерь урожая при уборке	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	2
4	ОРГАНОГЕНЕЗ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СЕМЯН. Основы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений. Сущность метода биологического контроля по Ф. М. Куперман. Определение озимых и яровых форм после образования 2-го стеблевого узла. Органогенез зерновых культур на примере озимой пшеницы. Контроль потенциальной продуктивности растений в фазе вы-	ПКС-2, ПКС-5	I	1	1	4

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	хода в трубку по элементам продуктивности колоса. Органогенез зернобобовых культур и формирование продуктивности на примере гороха					
5	Мониторинг состояния агроценозов. Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений. Измерение массы, площади листьев, состояния надземных частей.	ПКС-2, ПКС-5	I		2	2
6	Современные инструментальные методы определение базовых характеристик партий масличных культур. Классические методы определения масличности и биохимических показателей масел	ПКС-2, ПКС-5	I	-	2	10
7	Определение жизнеспособности методом окрашивания различными красителями. Определение твердокаменности 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	-	-	2
9	Использование аналитической информации по шкалам оценки качества продукции растениеводства. Уровни качества стандартной продукции, их показатели	ПКС-2, ПКС-5	I	-	1	2

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
10	МЕТОДЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ПРИБОРЫ И ОБЮБО-РУДОВАНИЕ. ДИАГНОСТИКА ПИТАНИЯ КОЛОСОВЫХ И ДРУГИХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР. Применение физико-химических методов для экспертной оценки качества продукции растениеводства. Изучение теоретических основ методов и типы аналитических приборов. Подготовка к анализу растительных проб.	ПКС-2, ПКС-5	I	-	-	2
11	Зерномучная продукция. Инструментальное определение содержания белка и клейковины в зерне пшеницы. Требования национального стандарта к классам технологической ценности зерна мягкой и твердой пшениц. Определение натуры зерна пшеницы, ржи, тритикале, ячменя, овса.	ПКС-2, ПКС-5	I	-	1	6
12	Статистические методы контроля качества партий зерновых, зернобобовых культур. Расчетные параметры	ПКС-2, ПКС-5	I	-	1	6
13	Масложировая продукция. 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	ПКС-2, ПКС-5	I	-	1	2

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практиче- ские заня- тия (лаборатор- ные заня- тия)	Само- стоя- тельная работа
	продукцию					
14	Кормовые культуры. Определение содержания протеина, кальция, фосфора в зеленой массе люцерны, гороха и др. на спектрометре SpectroStar 2400. Принцип работы прибора и обработка результатов определения	ПКС-2, ПКС-5	I	-	1	2
15	Разработка теоретического обоснования и практического подхода к оптимизации минерального питания растений. Динамика потребления основных макроэлементов и характер производственных процессов в растениях на примере зерновых культур	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
	Итого			6	12	53

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия (лабора- торные занятия)	Самосто- ятельная работа
1	Объекты исследований в растениеводстве. История научной агрономии. Концептуальные основы инструментальных методов.	ПКС-2, ПКС-5	I	1	-	6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия (лабора- торные занятия)	Самосто- тельная работа
	Физико-химические методы анализа растений и почв					
2	Значение основных законов растениеводства. Специальные методы исследований в агрономии. Классификация опытов, проводимых в естественных и искусственных условиях, полевым и вегетационным методами. Применение опытов для решения конкретных задач агрономии.	ПКС-2, ПКС-5	I		1	10
3	Основы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений. Сущность метода биологического контроля по Ф. М. Куперман. Определение озимых и яровых форм после образования 2-го стеблевого узла. Органогенез зерновых культур на примере озимой пшеницы. Контроль потенциальной продуктивности растений в фазе выхода в трубку по элементам продуктивности колоса. Органогенез зернобобовых культур и формирование продуктивности на примере гороха	ПКС-2, ПКС-5	I	-	1	16
4	Инструментальные методы контроля состояния озимых хлебов в период перезимовки. Инструментальная оценка качества посевного материала и определение отдельных показателей для семян зерновых, зернобобовых и кормовых культур. Определение всхожести и массы 1000 семян	ПКС-2, ПКС-5	I	-	1	8
5	Зерномучная продукция. Инструментальное определение содержания белка и клейковины в зерне пшеницы. Требования национального стандарта к классам технологической ценности зерна мягкой и твердой пшениц. Определение	ПКС-2, ПКС-5	I	-	1	6

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компе- тенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость(в часах)		
				Лекции	Практи- ческие занятия (лабора- торные занятия)	Самосто- тельная работа
	натуры зерна пшеницы, ржи, тритикале, ячменя, овса.					
6	Масложировая продукция. 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	4
7	Сущность и принципы растительной диагностики. Визуальные и инструментальные методы диагностики минерального питания растений. Определение признаков дефицита макроэлементов. Установление потребности пшеницы в азотной подкормке. Экспресс-методы листовой и стеблевой диагностики	ПКС-2, ПКС-5	I	1	1	9
	Итого			2	6	59

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 корневых 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	<p>1. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования / Криштафович В.И. - Москва :Дашков и К, 2018. - 208 с.</p> <p>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.</p>
Определение технологических показателей качества зерна крупяных культур (проса, риса, гречихи и др.)	Методы оценки продукции зерновых культур	<p>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.</p> <p>2.«Семена сельскохозяйственных культур. МЕТОДЫ АНАЛИЗА». – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 219 с.</p> <p>3. Кидин, В. В. Подготовка к химическому анализу и его инструментальные методы: Практикум / Кидин В.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 117 с.</p>
Определение биохимических показателей качества масел (йодное, цветное число, число омыления и др.)	Методы оценки масложировой продукции	<p>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.</p> <p>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.</p>
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
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 критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-2 - Способен разрабатывать методики проведения экспериментов, осваивать новые методы исследования					
ИД-1 - знать методику опытного дела в земледелии (агрономии)	Фрагментарные представления о знании методики опытного дела в земледелии (агрономии)	Неполные представления о знании методики опытного дела в земледелии (агрономии)	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о знании методики опытного дела в земледелии (агрономии)	Сформированные представления о знании методики опытного дела в земледелии (агрономии)	Выполнение кейс-заданий, контрольных заданий, рефераты, тестирование
ИД-2 - знать технику закладки и проведения полевых опытов	Фрагментарное знание техники закладки и проведения полевых опытов	Несистематическое знание техники закладки и проведения полевых опытов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание техники закладки и проведения полевых опытов	Успешное и систематическое знание видов и методики проведения полевых опытов	
ИД-3 – знать виды и методику проведения учетов и наблюдений в опыте	Отсутствие знания видов и методики проведений учетов и наблюдений в опыте	Фрагментарное знания видов и методики проведений учетов и наблюдений в опыте	В целом успешное, но несистематическое знание видов и методики проведений учетов и наблюдений в опыте	Успешное и систематическое знание видов и методики проведений учетов и наблюдений в опыте	
ИД-4 – знать современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	Отсутствие знания современных технологий обработки и представления экспериментальных данных	Фрагментарное знания современных технологий обработки и представления экспериментальных данных	В целом успешное, но несистематическое знание видов и методики проведений учетов и наблюдений в опыте	Успешное и систематическое знание современных технологий обработки и представления экспериментальных данных	
ИД-5 – знать методы расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	Отсутствие знания методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	Фрагментарное знание методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	В целом успешное, но несистематическое знание современных технологий обработки и представления экспериментальных данных	Успешное и систематическое знание методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	
ИД-6 – уметь составлять программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов	Отсутствие навыков уметь составлять программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов	Фрагментарное умение составлять программы исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов	В целом успешное, но несистематическое знание методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	Успешное и систематическое знание методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	
ИД-7 – уметь организовывать закладки полевых опытов и	Отсутствие навыков уметь организовывать закладки полевых опытов и	Фрагментарное умение организовывать закладки полевых опытов и	В целом успешное, но несистематическое знание методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	Успешное и систематическое знание методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации	

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
проведение их в соответствии с методикой опытного дела ИД-8: уметь организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах ИД-9: уметь вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела ИД-10: организовывать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов в условиях производства	тивности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов Отсутствие навыков уметь организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела Отсутствие навыков уметь организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах Отсутствие навыков уметь вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела Отсутствие навыков организовывать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов в условиях производства	тию эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов Фрагментарное умение организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела Фрагментарное умение организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах Фрагментарное умение вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела Фрагментарное умение организовывать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов в условиях производства	матическое знание методов расчета агрономической, энергетической, экономической эффективности внедрения инновации Успешное и систематическое умение составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов Успешное и систематическое умение организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела Успешное и систематическое умение организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах Успешное и систематическое умение вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела Успешное и систематическое умение организовывать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов в условиях производства	ческой, экономической эффективности внедрения инновации Успешное и систематическое умение составлять программу исследований по изучению эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов Успешное и систематическое умение организовывать закладки полевых опытов и проведение их в соответствии с методикой опытного дела Успешное и систематическое умение организовывать проведение учетов, в том числе учета урожая и наблюдений в опытах Успешное и систематическое умение вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела Успешное и систематическое умение организовывать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологий), сортов и гибридов в условиях производства	

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПКС-5 - Способен осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований					
ИД-1: знать современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	Не знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	частично знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	В целом знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	Знает современные технологии обработки и представления экспериментальных данных	
ИД-2: уметь осуществлять критический анализ полученной информации	Не умеет осуществлять критический анализ полученной информации	Частично умеет осуществлять критический анализ полученной информации, обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики, рассчитывать агрономическую, энергетическую, 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	В целом умеет осуществлять критический анализ полученной информации, обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики, рассчитывать агрономическую, энергетическую, 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	Умеет осуществлять критический анализ полученной информации, обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики, рассчитывать агрономическую, энергетическую, 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	
ИД-3: уметь обрабатывать результаты исследований с использованием методов математической статистики					
ИД-4: уметь рассчитывать агрономическую, энергетическую, экономическую эффективности внедрения инноваций					
ИД-5: обрабатывать результаты, полученные в опытах с использованием методов математической статистики					
ИД-6: готовить заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных					

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:

Variант 1

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

Variант 2

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

Variант 3

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

Variант 4

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

Variант 5

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

Задания для контрольной работы

Выполнение контрольных 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 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 (густота 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; | 5 – метод определения биометрического потенциала; |
| 2 – флюорометрический метод; | 6 – метод отрастания узлов кущения; |
| 3 – метод отращивания растений в растворе сахара; | 7 – метод водного отращивания. |
| 4 – метод монолитов; | |

2. Площадку с двумя рядками 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;
- 2 – не окрашивается;
- 3 – неполностью окрашивается;
- 4 – приобретает светло-фиолетовую окраску;
- 5 – приобретает лимонно-жёлтую окраску.

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 °C;
- 2 – +15 +20 °C;
- 3 – +20 +25 °C;
- 4 – +5 +10 °C.

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

- 1 – до 10 мм;
- 2 – до 20 мм;
- 3 – до 30 мм;
- 4 – до 5 мм.

10. Для окончательной оценки состояния посевов озимых хлебов в конце перезимовки или рано весной применяют метод – # # # .

11. 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 зачету:

1. Особенности растений как объектов инструментального анализа и определение оптимального размера выборки.
2. Классификация опытов, проводимых в естественных условиях.
3. Классификация опытов, проводимых в искусственных условиях.
- 4.
5. Основные элементы планирования полевого опыта. Требования к закладке опыта. Схема опыта.
6. Повторность и повторение. Площадь, направление и форма опытных делянок. Защитные полосы.
7. Учеты и наблюдения в опытах с полевыми культурами. Изучение биометрических показателей.
8. Методы размещения вариантов в полевых опытах. Стандартные, систематические, случайные методы.
9. Специальные методы исследований. Лабораторный метод. Вегетационный метод. Лизиметрический метод.
- 10.
11. Принципы применения метода биологического контроля для оценки состояния посевов в течение периода и после перезимовки озимых колосовых культур.
12. Подготовка к анализу растительных проб. Этикетирование, сушка, просеивание, размол проб, взятых для анализа.
13. Инструментальные методы определения биохимических показателей качества и основных потребительских свойств продукции растениеводства.
14. Показатели качества и методы их определения для зерновых культур.
15. Показатели качества и методы их определения для масличных культур.
16. Показатели качества и методы их определения для кормовых культур.
17. Инструментальный контроль качества хлебобулочной продукции.
18. Инструментальный контроль качества зерномучной продукции.
19. Инструментальный контроль качества крупающей продукции.
20. Инструментальный контроль качества масложировой продукции.
21. Аналитические методы исследования растительных образцов.
22. Хроматографические методы анализа растительных проб.
23. Агрохимические методы исследования растений.
24. Методы диагностики недостатка макро- и микроэлементов в питании полевых культур.
25. Приборы, используемые для растительной диагностики. Экспресс-методы диагностики растений.

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 оценивания заданий для контрольной работы:

Оценка «5» ставится при условии:

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с соблюдением всех требований по оформлению.

Оценка «4» ставится при условии:

- работа выполнялась самостоятельно;
- материал подобран в достаточном количестве с использованием разных источников;
- работа оформлена с незначительными отклонениями от требований по оформлению.

Оценка «3» ставится при условии:

- работа выполнялась с помощью преподавателя;
- материал подобран в достаточном количестве;
- работа оформлена с отклонениями от требований по оформлению.

Критерии оценки знаний студентов 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 оценки знаний студента при выполнении задания для контрольной работы

Оценку «отлично» —получает обучающийся, показавший всесторонние и глубокие знания вопросов контрольной работы 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 стандартной ситуации.

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

Критерии для оценки знаний студентов на зачете:

— «зачтено» — выставляется при условии, если обучающийся в полном объеме освоил программу дисциплины с учетом посещаемости, имеет конспекты лекций и практических занятий, выполнил все задания, показывает отличные или хорошие знания изученного материала; последовательно излагает ответ, полностью раскрывая смысл заданного вопроса. Студент свободно владеет основными терминами и понятиями пройденного курса, показывает умение применить теоретические основы курса в решении практических вопросов;

— «не зачтено» — выставляется при наличии значительных затруднений и грубых ошибок в процессе изложения материала, а также при отсутствии знаний по предлагаемому на зачете основному вопросу и в случае отсутствия ответа на дополнительный вопрос.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

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. (В ЭБС IPRbooks)
2. 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>
3. ФЗ от 26 июня 2008 года № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
4. 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 агroteхнических 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. Клюка. – 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.
5. Тюпаков Э.Ф. Озимая пшеница на Северном Кавказе/ Э.Ф. Тюпаков, Т.Я. Бровкина - Элиста: ЗАО «НПП «Джангар», 2008. -326 с.
6. 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

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	IPRbook	Универсальная
3	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

1. Официальный сайт Министерства финансов РФ <https://www.mfin.ru/ru/>
2. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU
3. Сайт журнала «Сельскохозяйственные вести» –agri-news.ru/zhurnal
4. Сайт Информационно-практического журнала «Аграрий Плюс» - www.agrariy-plus.ru
5. Сайт журнала «Аграрная тема» –www.agro-tema.narod.ru
6. Сайт Международного журнала «Сельскохозяйственные вести» –www.agri-news.spb.ru
7. Агропортал Farmit.ru –www.farmit.ru
8. Сайт АгроЖурнал –www.AgroJour.ru
9. Сайт журнала «Новое сельское хозяйство» –www.nsh.ru/products/books/kormovye-kultury
10. Сайт журнала «Главный агроном» –delpress.ru
11. Официальный портал Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.mcx.ru>
12. Образовательный портал КубГАУ: <http://edu.kubsau.local>
13. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

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. 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.

2. 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.

3. 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 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 (полуторый). 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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов

промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

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

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ 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	Инструментальные методы исследований в растениеводстве	Помещение №637 ГУК, посадочных мест — 127; площадь — 104кв. м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №612 ГУК, посадоч-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>ных мест — 22; площадь — 36,7 кв. м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №621 ГУК, посадочных мест — 32; площадь — 52,6 кв. м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель)</p> <p>Помещение №622 ГУК, посадочных мест — 30; площадь — 52,3 кв. м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №624 ГУК, посадочных мест — 34; площадь — 55,5 кв. м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (стол лабораторный — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №726 ГУК, посадочных мест — 24; площадь — 52,6 кв. м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 12 шт.; телевизор — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>
--	---