

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»



проректор по учебной работе  
Е.Ю. Калиничева

30.08 2017г.

**Рабочая программа дисциплины**

**"Инструментальные методы исследований в агрономии"**


Направление подготовки - 35.04.04. Агрономия

Направленность «Экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивного растениеводства»

Квалификация - магистр

Форма обучения - очная

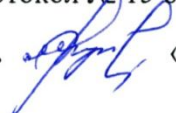
Орел 2017 год

Составитель: профессор кафедры растениеводства, селекции и семеноводства,  
доктор с.-х. наук Амелин А. В.  «11» 06 2017г.

Рецензент: профессор кафедры земледелия,  
доктор с.-х. наук Лобков В.Т.  «12» 06 2017г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 35.04.04. Агрономия, квалификация - магистр.


Программа обсуждена на заседании кафедры растениеводства, селекции и  
семеноводства- протокол №15 от «19» июня 2017 г.

И.О. зав. кафедрой: Внукова М.А. , к. с.-х. н.  «19» 06 2017г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании совета факультета  
протокол №13 от «30» августа 2017г.

Декан факультета: Полухин А.А.  «30» августа 2017г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению  
подготовки 35.04.04. Агрономия протокол №8 от «19» июня 2017г.

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки -  
Титова Е.М.  «19» 06 2017г.

Директор научной библиотеки: Ишханова Е.В.  «12» 06 2017г.

## Содержание

Введение.....	4
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины.....	6
4.2 Разделы дисциплин и виды занятий.....	7
4.3 Тематический план лекций.....	8
4.4 Практические занятия.....	8
4.5 Лабораторный практикум.....	10
4.6 Самостоятельная работа студентов.....	10
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю):.....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	14
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	15
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	21
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	21
12. Критерии оценки знаний студентов.....	22

Введение.

Область профессиональной деятельности магистров включает агрономические исследования и разработки, направленные на решение комплексных задач по организации и производству высококачественной продукции растениеводства в современном растениеводстве.

Объектами профессиональной деятельности магистров являются: полевые, овощные, плодовые культуры и их сорта, генетические коллекции растений, селекционный процесс, агрономические ландшафты, природные кормовые угодья, почва и воспроизводство ее плодородия, вредные организмы и средства защиты растений от них, технологии производства продукции растениеводства.

Цель дисциплины – развитие у студентов личностных качеств, формирование общекультурных и профессиональных компетенций в овладении инструментальными методами исследования почвенного плодородия и продукционного процесса агрофитоценозов в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Агрономия».

Задачи освоения дисциплины:

- привить студентам знания по теоретическим основам инструментальных методов исследования;
- научить студентов выбирать метод исследования, позволяющий с минимальными затратами времени и средств получать достоверную информацию об исследуемом объекте;
- освоить методику определения базовых агрофизических, агрохимических, биологических показателей оценки плодородия почвы с помощью современных приборов и оборудования;
- освоить методику определения физиолого-биохимических показателей состояния растений, включая фотосинтетическую деятельность и устойчивость к болезням и вредителям, экстремальным факторам погоды с помощью современных приборов и оборудования;
- освоить методику учета урожая и его составляющих, а также биохимических показателей качества с применением современных инструментов;
- привить студентам навыки работы с современными приборами, обработки полученной информации и оценки ее достоверности.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).**

При изучении дисциплины выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

- способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-4);

- способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ (ОК-5);

- способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ОПОП магистратуры) (ОК-7).

При изучении дисциплины выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

- способностью обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов (ПК-2);

- способностью самостоятельно организовать и провести научные исследования с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов (ПК-3).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- сущность современных методов исследования в агрономии (состояния почв и растений);

- инструментальное обеспечение современных методов исследований в агрономии;

- методику отбора, подготовки и анализа почвенных и растительных опытных образцов.

уметь:

- проводить агрофизические, агрохимические, биологические, физиологические и биохимические анализы почвенных и растительных опытных образцов.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Инструментальные методы исследований в агрономии» входит в базовую часть профессионального цикла учебного плана согласно ФГОС ВО по направлению подготовки Агрономия, квалификация «магистр». Цикл – профессиональный.

Для ее изучения необходимы знания, умения и компетенции по химии, физике, математике, физиологии и биохимии растений, энтомологии и иммунитету, микробиологии и почвоведению, агрометеорологии, агрохимии и земледелию в объеме, предусмотренном государственным образовательным стандартом и примерными программами этих дисциплин. Необходимо так же владеть базовыми знаниями по агрофитоценологии и основам научных исследований.

Знания и умения по данной дисциплине должны быть востребованы при проведении научных исследований по разработке инновационных технологий управления почвенным плодородием и продукционным процессом агрофитоценоза при производстве растительной продукции.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

**Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной нагрузки	Всего часов/ зач.ед	Семестр 2
<b>Контактная работа (всего)</b>	44	44
В том числе		
Лекции	18	18
Лабораторная работа (ЛР)	26	26
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	64	64
Самостоятельное изучение разделов	36	36
Активные формы обучения	20	20
Подготовка к промежуточному контролю	8	8
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость .....час	108	108
зач. ед	3	3

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины**

***Модуль 1 Инструментальные методы исследований среды обитания растений - почвы.***

В результате усвоения данного модуля формируют компетенции ПК2, ПК3, ОК4, ОК5, ОК7.

Цель инструментальных методов исследований в почвоведении. Основные технологические процессы в земледелии, требующие инструментального контроля. Современные методы агрофизического, агрохимического и

биологического исследования (анализа) почвы. Электронные системы учета. Лабораторные и полевые методы диагностики почвы.

Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического и агрохимического состояния почвы. Методы определения содержания в почве гумуса, доступного фосфора, обменного калия, азотистых соединений, Рн солевой вытяжки; определение физико-механических свойств почвы: плотности сложения, агрегатного состава, водопрочной структуры.

Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы.

Методика и технические средства отбора проб для анализа (отбор с регистрацией координат).

## **Модуль 2 Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений.**

В результате усвоения данного модуля формируют компетенции ПК2, ПК3, ОК4, ОК5, ОК7.

Характеристика полевых и лабораторных методов исследований в растениеводстве. Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу (включая семян) – отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных деленок.

Значение воды для роста и развития культурных растений и методика ее определения в опытных образцах.

Методы инструментальной оценки особенностей морфологического строения растений: количество узлов, ветвей, листьев, цветков, плодов, семян; длина стебля и междоузлий; развитие корневой системы.

Методы инструментальной оценки показателей фотосинтетической деятельности растений: площадь листьев, удельная поверхностная плотность листьев; фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза, содержание пигментов, активность световых и темновых реакций фотосинтеза.

Методы инструментальной оценки показателей устойчивости растений к экстремальным факторам погоды: засухоустойчивость, жаростойкость, зимостойкость, морозостойкость.

Методы инструментальной оценки показателей устойчивости растений к болезням и вредителям.

Характеристика используемых в растениеводстве биохимических методов: определение активности ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы); витаминов (аскорбиновой кислоты, каротиноидов); аминокислот; сахаров, крахмала, жира; сырого протеина, содержания клейковины, сендимитации клейковины.

Определение потребности в подкормке азотом с помощью N –Testera. Принцип работы и краткая характеристика прибора, управление прибором, специфика использования в технологиях возделывания зерновых.

Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) и интенсивности поражения. Устройство и принципы работы портативного полевого фотометра ПИФ – М. Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов ГОСТ Р 50459-92).

#### 4.2 Разделы дисциплин и виды занятий

Дисциплина "Инструментальные методы исследований в агрономии" состоит из 2-х разделов (модулей): 1. «Инструментальные методы исследований среды обитания растений – почвы» и 2. «Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений».

Первый включает 4 тематических лекционных и 4 лабораторных занятий, а второй - пять тематических лекционных и 3 лабораторных занятий.

#### 4.3 Тематический план лекций

№ п/п	Темы	Рассматриваемые вопросы	Трудое мкость, часы
<b>Модуль 1. «Инструментальные методы исследований среды обитания растений – почвы»</b>			
1.	Инструментальные методы исследований в почвоведении.	Почва – как объект исследования. Основные технологические процессы в земледелии, требующие инструментального контроля. Лабораторные и полевые методы оценки состояния плодородия почвы.	2
2.	Инструментальные методы исследований агрофизического состояния почвы.	Характеристика физико-механических свойств почвы и необходимость их контроля в агрономии. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава и водопрочности почвы. Методы изучения гидрофизических свойств и переуплотнения почвы.	2
3.	Инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы.	Агрохимические показатели почвы и важность ее учета в агрономии. Методы определения содержания в почве гумуса, доступного фосфора, обменного	2



		калия, азотистых оснований, Рн солевой вытяжки.	
4.	Инструментальные методы определение базовых характеристик биоты и биологической активности почвы.	Биологические свойства почвы и возможность их регулирования. Методы определения дыхания, микробиологической активности, вредного влияния токсического влияния выделений сорняков на культурные растения. Методы исследования почвенной биоты: насекомых, червей, фитонематод, микроорганизмов.	2
<b>Модуль 2. «Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений».</b>			
5	Полевые и лабораторные инструментальные методы исследований в растениеводстве.	Характеристика инструментальных методов исследований в растениеводстве, средние пробы культурных растений (включая семян) и подготовка их к анализу.	2
6	Методы инструментальной оценки морфофизиологических признаков и свойств растений	Значение архитектоники растений в формировании продуктивных агроценозов и методы оценки ее составляющих элементов (количество узлов, ветвей, листьев, цветков, плодов, семян; длина стебля и междоузлий; развитие корневой системы). Значение воды для роста и развития культурных растений и методика ее определения в опытных образцах.	2
7	Методы инструментальной оценки показателей фотосинтетической деятельности культурных растений	Значение фотосинтетической деятельности растений в формировании урожайности и методы оценки ее показателей: площадь листьев, удельная поверхностная плотность листьев; фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза, содержание пигментов, активность световых и темновых реакций фотосинтеза.	2
8.	Методы инструментальной оценки устойчивости культурных растений к абиотическим	Необходимость учета показателей устойчивости растений к экстремальным факторам погоды. Характеристика методов оценки	2

	факторам среды.	засухоустойчивости, жаростойкости, зимостойкости и морозостойкости растений.	
9	Методы инструментальной оценки устойчивости культурных растений к биотическим факторам среды.	Необходимость учета показателей устойчивости растений к болезням и вредителям. Характеристика методов оценки растений к болезням. Характеристика методов оценки растений к вредителям.	2
Итого			18

4.4 Практические занятия... - не предусмотрены

#### 4.5 Лабораторный практикум

№ п/п	Темы	Часы
<b>Модуль 1. «Инструментальные методы исследований среды обитания растений – почвы»</b>		
1	Изучение методики и приборов по учету агрохимических показателей почвы. Использование навигационного оборудования для отбора почвенных проб.	4
2	Подготовка почвенных проб для определения гумуса и азотистых оснований, Рн., доступного фосфора и обменного калия с помощью поточной галандской линии.	4
3	Составление электронных карт полей по содержанию в почве основных элементов питания.	4
4	Определение потребности в подкормке азотом с помощью N –Testera.	4
<b>Модуль 2. «Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений».</b>		
5	Определение показателей фотосинтетической деятельности растений с помощью приборов: Mini-PAM по Bilger & Schreiber, Li-6400 XT, Li-3000 C; CФ- 2000с.	4
6	Методы определения биохимических показателей качества зерна. Биохимическая оценка качества зерна с помощью анализатора зерна Infratec™ 1241 по оригинальной методике (Foss).	4
7	Фитопатологическая экспертиза (метод рулонов).	2
Итого		26

#### 4.6 Самостоятельная работа студентов

№	Темы	Рассматриваемые вопросы	Часы
1.	Методы изучения характеристик почвы.	1. Физика, химия и биология среды обитания культурных растений. 2. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования	24

		(анализа) почвы и растений. 3. Методы определения агрегатного состава, водопрочной структуры 4. Методы изучения гидрофизических свойств почвы 5. Методы диагностики переуплотнения почвы 6. Определение физико-механических свойств почвы.	
2.	Значение и принцип спектроскопических методов анализа.	1. Спектрофотометрия 2. Атомно-абсорбционная 3. Спектрофотометрия	8
3	Значение и сущность ионометрического метода анализа.	1. Теоретические основы метода 2. Знакомство с устройством и работой ИОНОМЕРА ЭВ-74 3. Знакомство с устройством и работой АНИОН-410	8
4.	Рентгенофлуоресцентный метод анализа.	1. Теоретические основы и значение метода 2. Характеристика приборов 3. Подготовка проб к анализу	6
5.	Поляриметрический метод анализа.	1. Теоретические основы и значение метода 2. Знакомство с устройством и работой поляриметра	6
6.	Методы диагностики вредного влияния сеgetального компонента агрофитоценозов.	1. Методы измерения биомассы сорных растений 2. Метод определения засоренности почвы семенами сорняков 3. Метод определения токсического влияния выделений сорных растений.	12
7.	Методы исследования почвенной биоты.	1. Метод исследования почвенных насекомых 2. Метод исследования червей 3. Метод исследования фитонематод 4. Метод исследования микроорганизмов.	12
8.	Метод биотестов.	1. Значение и сущность метода.	4
Итого			64

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине могут быть использованы:

- учебные и методические пособия;
- слайды и презентации по основным разделам дисциплины;
- технические паспорта научных приборов и оборудования;
- научные приборы, диаграммы, графики, рисунки, схемы.

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

В соответствии с ФГОС ВО фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включают в себя вопросы для контроля, написание рефератов, типовые задания и другие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций (приложение).

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная литература:**

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований: учебник для магистратуры / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под ред. М. С. Мокия. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 255 с. — (Магистр). — ISBN 978-5-9916-7525-3. <https://www.biblio-online.ru/book/491509BE-75D6-4104-8018-3F5A50F17281>
2. Горелов, Н. А. Методология научных исследований: учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 290 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8358-6. <https://www.biblio-online.ru/book/4F26E684-3ACB-4661-8493-BAD6550DD81A>
3. Лебедев, С. А. Методология научного познания: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / С. А. Лебедев. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 153 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7574-1. <https://www.biblio-online.ru/book/9804DF45-71CE-4B7E-AE2B-E7D990893620>

### **7.2. Дополнительная литература:**

4. Шутов А.И. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шутов А.И., Семикопенко Ю.В., Новописный Е.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 101 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28378>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новиков А.М., Новиков Д.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Либроком, 2010.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Вайнштейн М.З. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вайнштейн М.З., Вайнштейн В.М., Кононова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22586>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры/ А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 280 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8209-1. <https://www.biblio-online.ru/book/9E8129B4-DA54-4517-A492-1B8DCFE961F0>
8. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2775> — Загл. с экран1. Соколов М.С., Марченко А.И. Экологическая оценка Вt-трансгенных растений – неотъемлемое условие их безопасного производства. – ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. –= 139с.
9. Образцов А.С. Системный метод: применение в земледелии. – М.: Агропроиздат, 1990.- 303с.
10. Внедрение научных исследований в сельском хозяйстве: планирование и эффективность./В.М. Логачев, Е.А. Смоленский, и др. – Москва: Экономика, 1983.- 2016с.
11. Развитие инновационной деятельности в растениеводстве./В.И. Нечаев, А.И. Алтухов, А.М. Медведев и др. Под ред. В.И. Нечаева. – М.: КолосС, 2010. – 271с.
- 12.Петрова Л.Н. Биотестирование агроландшафта путем оценки качества зерна/Л.Н. Петрова//Плодородие. – 2007.– № 1.– С. 35.
13. Прикладная нематология/ Н.Н. Буторина. – М.: Наука, 2006. – 350 с.
14. Стурман В.И. Экологическое картографирование/В.И. Стурман. – «АспектПресс», 2003.– 251 с.
15. Практикум по агрохимии/Под ред академика РАСХН В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
16. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур./Под общей редакцией РАСХН Е.Н. Седова. –Орел:Издательство ВНИИСПК, 1999. – 607с.
17. Церлинг В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур/ Справочник –М.: Агропромиздат,1990- 235с.
- 18.Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв/И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 336 с.

19. Биоиндикация загрязнителей наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта/. М.: Мир, 1988.– 350 с.
20. Методы биохимического исследования растений/Под. ред. А.И. Ермакова/ 3-е изд. Перераб. и дополн. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
- 21.Отбор проб ГОСТы 17.4.3.01.-83; 17.4.4.02; 28168-89
- 22.Яшин И.М., Шишов Л.Л., Раскатов В.А. Почвенно-экологические исследования в ландшафтах. МСХА, 2000, 557с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. ЭБС издательства «Юрайт» [https://biblio-online.ru/\(http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php\)](https://biblio-online.ru/(http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php))
2. ЭБС издательства «Лань» [https://e.lanbook.com/\(http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php\)](https://e.lanbook.com/(http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php))
3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
4. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

- *Самостоятельное изучение теоретического материала.*

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период, а также тетрадь с конспектами по изучению теоретического материала дисциплины. Наличие таких планов-конспектов является одним из необходимых условий допуска обучающегося до сдачи экзамена.

- *Подготовка к семинарским занятиям*

В ходе подготовки к семинарскому занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

- *Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.*

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания, которые могут быть использованы как для проверки знаний преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы должен быть необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение.

При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

- *Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса*

Промежуточный контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Обучающийся получает допуск к экзамену при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам и пр.)
- контрольные работы
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.



Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Примерный курс лекций, содержание и методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в УМК дисциплины.

#### *Рекомендуемая литература по разделу*

1. Скворцова Л.М. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Скворцова Л.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 79 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27036>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Васильев И.П. Практикум по земледелию/И.П. Васильев, А.М. Туликов.– М.: Колос С.– 2004. – 205 с.
3. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований/А.С. Пискунов. М.: Колос С 2004. – 312с.
4. Харченко П.Н., Глазко В.И. ДНК- Технологии в развитии Агробиологии. – М.:»Воскресенье», 2006. – 480с.
5. Андреева И.И., Родман Л.С., Чичев А.В. Практикум по анатомии и морфологии растений.- М.КолосС, изд-во СтГАУ»АГРУС», 2005.- 156с.
6. Практикум по агрохимии/под ред. В.В. Кидина. – М.: КолосС, 2008. –599 с.

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows SL8, SL8.1 Russian Academic, Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8, Microsoft Windows Vista, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus 2007, Microsoft Office 2013, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Project 2007.

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина». Система электронной поддержки учебных курсов LMS eLearning Server 4G, разработчик Hypermethod. <http://80.76.178.26/> Договор № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвэ").

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель для лекционных аудиторий, переносной проектор, экран и ноутбук
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторная мебель, переносной проектор, экран и ноутбук
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Компьютерный класс с выходом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

**11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для	Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed. номер лицензии: 61332573 дата

проведения занятий лекционного типа	выдачи настоящей лицензии: н/д <b>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic</b> версия 2007 номер лицензии: 42392443 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<b>Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed.</b> номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: н/д <b>Microsoft Windows XP Professional</b> номер лицензии: 61332573 дата выдачи настоящей лицензии: н/д <b>Microsoft Windows XP Professional</b> номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: н/д <b>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic</b> версия 2007 номер лицензии: 42392443 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	<b>Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed.</b> номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: н/д <b>Microsoft Windows XP Professional</b> номер лицензии: 61332573 дата выдачи настоящей лицензии: н/д <b>Microsoft Windows XP Professional</b> номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: н/д <b>Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic</b> версия 2007 номер лицензии: 42392443 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2007 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition Доступ LMS eLearning Server 4G разработчик Hypermethod договор покупки: № б/н от 11.06.2013 г. (ООО "Ленвза") срок действия – бессрочно.

11.3 Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивающие одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся:

Год	Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда	Срок
2018/2019	<p>Договор №6-УТ/2018. Обеспечение доступа к электронно-информационным ресурсам через Терминал удаленного доступа ФГБНУ ЦНСХБ</p> <p>Договор №007 о передаче неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение г.Тула от 06.02.2018г. ООО «Агробизнесконсалтинг», г.Тула</p> <p>Договор №004.18-БНД-К оказании информационных услуг по предоставлению доступа по сети Интернет к экземплярам информационно-справочных систем «Кодекс» и «Техэксперт» г. Орел, от 09.02.2018</p> <p>Договор №204 от 02.04.2018г. г.Москва ООО «КноРус медиа»</p> <p>Лицензионный договор № 3956/18 на электронную библиотечную систему IPRbooks г.Саратов от 10.04.2018г.</p> <p>Гражданско-правовой договор № 2703/22/2018 на оказание услуги по предоставлению доступа к электронным изданиям от 10.04.2018г. Общество с ограниченной ответственностью «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ» (ООО «ЦКБ «БИБКОМ»)</p> <p>Договор № 1804 от 18.04.2018г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань»</p> <p>Договор №97 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям видеотека «Решение» от 29.06.2018г. ООО «Решение: учебное видео»</p> <p>Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС издательства «ЮРАЙТ» от 31.08.2018г. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»</p>	<p>01/02.2018-01.02.2019</p> <p>06.02.2018-06/02.2019</p> <p>09.02.2018-09.02.2019</p> <p>02.04.2018-02.04.2019</p> <p>10.04.2018-10.04.2019</p> <p>10.04.2018-10.04.2019</p> <p>18.04.2018-18.04.2019</p> <p>29.06.2018-29.06.2019</p> <p>31.08.2018-31.08.2019</p>

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

– Российская наукометрическая БД ScienceIndex на платформе elibrary.ru. Лицензионный договор №SIO-1279/2018-31806198874 от 13.03.2018 г. ООО

«Научная электронная библиотека». Срок действия – с 13.03.2018 г. до 13.03.2019 г.

## 12. Критерии оценки знаний студентов

Весь курс дисциплины «Биологические основы селекции сельскохозяйственных культур» укладывается в один модуль. Для получения аттестации по модулю необходимо выполнение квалификационного норматива не менее чем в 55 баллов (Удовлетворительно), 70 баллов (Хорошо), 85 баллов (Отлично). При желании получить более высокую оценку магистрант сдает экзамен.

### 12.1. Шкала интервальных баллов, соответствующая итоговой оценке

Бальная оценка	От 0 до 54	От 55 до 69	От 70 до 84	От 85 до 100
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Зачет	Не зачтено	Зачтено		

### 12.2. Формы и количество баллов за работу магистрантов по курсу дисциплины «Инструментальные методы оценки в агрономии»

Формы работы	Количество баллов	
	(за ед.)	Всего
Активное участие в коллоквиуме	10	10
Защита ЛПЗ (за 2 акад. часа)	3	51
Домашние задания	1	9
Работа с литературой	0,25*	14
Работа с интернет-источниками (за 1 источник)	1	8
Доклад	4	8
Итого:		100

\*за один лит.источник, не менее 20 и не более 80 наименований

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

В соответствии с ФГОС ВО фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включают в себя вопросы для контроля, написание рефератов, типовые задания и другие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

#### 1. Содержательная структура компонентов компетенций, приобретаемых по освоению дисциплины, средства и технологии их контроля

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
ОК-4 - способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	Инструментальные методы исследований в агрономии	<b>Знать</b> мировые тенденции развития научных исследований в области с.-х. производства.	Лекции, самостоятельная работа	Опрос по контрольным вопросам, реферат тестирование, экзамен.
		<b>Уметь</b> самостоятельно и объективно оценить достоинства и недостатки тех или иных инструментальных методов исследований в агрономии		
		<b>Владеть</b> необходимой базой научных знаний, чтобы критически оценить опыт развития с.-х. науки за рубежом и в России, и выделить приоритетные пути его использования при освоении научного и научно-производственного профиля «Экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивного растениеводства».		
ОК-5 способность использовать на практике умения и		<b>Знать</b> методологические основы проведения научных исследований в области агрономии	Лекции, ЛПЗ, самостоятельная работа	Опрос по контрольным вопросам, реферат тестирование
		<b>Уметь</b> использовать на практике инструментальную базу исследований в агрономии		

навыки в организации исследовательских и проектных работ		<b>Владеть</b> основными инструментальными методами и использовать их в организации исследовательских и проектных работ в области агрономии по профилю «Экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивного растениеводства»		ие, экзамен.
ОК-7 способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ОПОП магистратуры)		<b>Знать</b> инструментальную базу исследований в области агрономии – земледелии и растениеводстве <b>Уметь</b> правильно выбирать для научных исследований современные приборы и оборудование и профессионально ими пользоваться. <b>Владеть</b> профессионально научно - методологической базой проведения исследований в области агрономии по профилю «Экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивного растениеводства».	Лекции, ЛПЗ, самостоятельная работа	Опрос по контрольным вопросам, реферат тестирование, экзамен.
ПК-2 способность обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов		<b>Знать</b> основные векторы мирового развития сельскохозяйственного производства и его проблемы <b>Уметь</b> самостоятельно планировать научно-исследовательскую работу в области агрономии, обосновать ее основные задачи и выбрать методы экспериментальной работы <b>Владеть</b> практическими навыками проведения лабораторных и полевых опытов, научным анализом полученных экспериментальных данных, методами статистической их обработки, интерпретации и представления	Лекции, ЛПЗ, самостоятельная работа	Опрос по контрольным вопросам, реферат тестирование, экзамен.
ПК-3 способность самостоятельно организовать и провести		<b>Знать</b> методологические основы проведения современных научных исследований в агрономии <b>Уметь</b> самостоятельно планировать научно-исследовательскую работу в области агрономии с использованием современных инструментов	Лекции, ЛПЗ, самостоятельная работа	Опрос по контрольным вопросам, реферат тестирование,

научные исследования с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов.		<b>Владеть</b> теоретическими и практическими знаниями по организации и проведению научных исследований с использованием современных инструментальных методов в области агрономии по профилю «Экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивного растениеводства».		экзамен.
--	--	---	--	----------

### *Уровни освоения компетенции*

<b>Индекс</b>	<b>Формулировка:</b>
ОК-4 -	Способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности

### *Уровни освоения компетенции*

<b>Ступени уровней освоения компетенции</b>	<b>Отличительные признаки</b>
Пороговый (удовлетворительный) От 50-69 баллов	<b>Знает</b> мировые тенденции развития научных исследований в области с.-х. производства.
Продвинутый (хорошо) От 70-84 баллов	<b>Умеет</b> самостоятельно и объективно оценить достоинства и недостатки тех или иных инструментальных методов исследований в агрономии
Высокий (отлично) От 85-100 баллов	<b>Владеет</b> необходимой базой научных знаний, чтобы критически оценить опыт развития с.-х. науки за рубежом и в России, и выделить приоритетные пути его использования при освоении научного и научно-производственного профиля «Экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивного растениеводства».

<b>Индекс</b>	<b>Формулировка:</b>
ОК-5	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ

<b>Ступени уровней освоения компетенции</b>	<b>Отличительные признаки</b>
Пороговый (удовлетворительный) От 50 -69 баллов	<b>Знает</b> методологические основы проведения научных исследований в области агрономии
Продвинутый (хорошо)	<b>Умеет</b> использовать на практике инструментальную базу исследований в агрономии



От 70-84 баллов	
Высокий (отличный) От 85 – 100 баллов	<b>Владеет</b> современными инструментальными методами и использует их в организации исследовательских и проектных работ в области агрономии по профилю «Экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивного растениеводства»

Индекс	Формулировка
ОК-7	Способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями ОПОП магистратуры)

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный) От 50 -69 баллов	<b>Знает</b> инструментальную базу исследований в области земледелия и растениеводства
Продвинутый (хорошо) От 70-84 баллов	<b>Умеет</b> правильно выбирать для научных исследований современные приборы и оборудование и профессионально ими пользоваться.
Высокий (отличный) От 85 – 100 баллов	<b>Владеет</b> профессионально научно - методологической базой проведения исследований в области агрономии по профилю «Экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивного растениеводства».

Индекс	Формулировка
ПК-2	Способность обосновать задачи исследования, выбрать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представить результаты научных экспериментов

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный) От 50 -69 баллов	<b>Знает</b> основные векторы мирового развития сельскохозяйственного производства и его проблемы
Продвинутый (хорошо) От 70-84 баллов	<b>Умеет</b> самостоятельно планировать научно-исследовательскую работу в области агрономии, обосновать ее основные задачи и выбрать методы экспериментальной работы
Высокий (отличный) От 85 – 100 баллов	<b>Владеть</b> практическими навыками проведения лабораторных и полевых опытов, научным анализом полученных экспериментальных данных, методами статистической их обработки, интерпретации и представления

<b>Индекс</b> ПК-3	<b>Формулировка:</b> Способность самостоятельно организовать и провести научные исследования с использованием современных методов анализа почвенных и растительных образцов.
-----------------------	---

<b>Ступени уровней освоения компетенции</b>	<b>Отличительные признаки</b>
<b>Пороговый</b> (удовлетворительный) <b>От 50-69 баллов</b>	<b>Знает</b> методологические основы проведения современных научных исследований в агрономии
<b>Продвинутый</b> (хорошо) <b>От 70-84 баллов</b>	<b>Умеет</b> самостоятельно планировать научно-исследовательскую работу в области агрономии с использованием современных инструментов
<b>Высокий</b> (отлично) <b>От 85-100 баллов</b>	<b>Владеет</b> теоретическими и практическими знаниями по организации и проведению научных исследований с использованием современных инструментальных методов в области агрономии по профилю «Экономически эффективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системе адаптивного растениеводства».

## **2. Вопросы для контроля.**

### ***Модуль 2.1 Инструментальные методы исследований физиолого-биохимического и фитосанитарного состояния культурных растений.***

1. Характеристика полевых и лабораторных методов исследований в растениеводстве.
2. Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу– отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных делянок.
3. Значение воды для роста и развития культурных растений.
4. Методика определения воды в опытных растительных образцах.
5. Методы инструментальной оценки особенностей морфологического строения растений: количество узлов, ветвей, листьев, цветков, плодов, семян; длина стебля и междоузлий; развитие корневой системы.
6. Методы инструментальной оценки показателей фотосинтетической деятельности растений: площадь листьев, удельная поверхностная плотность листьев; фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза, содержание пигментов, активность световых и темновых реакций фотосинтеза.
7. Методы инструментальной оценки показателей устойчивости растений к экстремальным факторам погоды: засухоустойчивость, жаростойкость, зимостойкость, морозостойкость.
8. Методы инструментальной оценки показателей устойчивости растений к болезням и вредителям.
9. Характеристика используемых в растениеводстве биохимических методов: определение активности ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы); витаминов (аскорбиновой кислоты, каротиноидов);

- аминокислот; сахаров, крахмала, жира; сырого протеина, содержания клейковины, сендимитации клейковины.
10. Определение потребности в подкормке азотом с помощью N –Testera. Принцип работы и краткая характеристика прибора, управление прибором, специфика использования в технологиях возделывания зерновых.
  11. Методы идентификации возбудителей болезней растений (метод микроскопического анализа) и интенсивности поражения. Устройство и принципы работы портативного полевого фотометра ПИФ – М. Фитопатологическая экспертиза ( метод рулонов ГОСТ Р 50459-92).
  12. Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу (включая семян) – отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных делянок.
  13. Значение архитектоники растений в формировании продуктивных агроценозов и методы оценки ее составляющих элементов (количество узлов, ветвей, листьев, цветков, плодов, семян; длина стебля и междоузлий; развитие корневой системы).
  14. Значение воды для роста и развития культурных растений и методика ее определения в опытных образцах.
  15. Значение фотосинтетической деятельности растений в формировании урожайности .
  16. Методы оценки ее показателей: площадь и удельная поверхностная плотность листьев.
  17. Методы определения фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза.
  18. Методы определения содержания пигментов, активности световых и темновых реакций фотосинтеза.
  19. Необходимость учета показателей устойчивости растений к болезням и вредителям.
  20. Характеристика методов оценки растений к болезням.
  21. Характеристика методов оценки растений к вредителям.
  22. Необходимость учета показателей устойчивости растений к экстремальным факторам погоды.
  23. Характеристика инструментальных методов оценки засухоустойчивости и жаростойкости.
  24. Характеристика инструментальных методов оценки зимостойкости и морозостойкости растений.

***Модуль 2.2 Инструментальные методы исследований среды обитания растений - почвы.***

25. Лабораторные и полевые методы оценки состояния плодородия почвы.
26. Характеристика физико-механических свойств почвы и необходимость их контроля в агрономии.
27. Цель инструментальных методов исследований в почвоведении.
28. Основные технологические процессы в земледелии, требующие инструментального контроля.

29. Современные методы агрофизического, агрохимического и биологического исследования (анализа) почвы. Электронные системы учета.
30. Статистические методы обработки результатов. Лабораторные и полевые методы диагностики почвы.
31. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы.
32. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава и водопрочности почвы.
33. Методы изучения гидрофизических свойств и диагностики переуплотнения почвы.
34. Определение физико-механических свойств почвы.
35. Агрохимическая характеристика почвы и важность ее учета в агрономии.
36. Методы определения содержания в почве гумуса, доступного фосфора, обменного калия, азотистых оснований, Рн солевой вытяжки.
37. Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования.
38. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы.
39. Методы определения органического вещества почвы, методы определения дыхания, методы определения микробиологической активности.
40. Методика и технические средства отбора проб для анализа (отбор с регистрацией координат).
41. Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений.
42. Методы исследования почвенной биоты: насекомых, червей, нематод, микроорганизмов.
43. Методы исследования биологической активности почв
44. Методы определения дыхания почвы и ферментативной активности.
45. Спутниковое дистанционное зондирование состояния агрофитоценозов.

### ***3. Перечень тем рефератов.***

Современные инструментальные методы исследований в агрономии.

Растения – как объект инструментального исследования в агрономии.

Фотосинтетическая деятельность посевов культурных растений и ее технический (приборный) контроль.

Инструментальные методы исследований в комплексной защите растений от болезней и вредителей.

Почва – как объект инструментального исследования в агрономии.