


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра технологии производства, хранения и переработки продукции
растениеводства

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

направление подготовки кадров высшей квалификации -
35.06.01 - Сельское хозяйство

Направленность (профиль) -
Общее земледелие, растениеводство

Квалификация выпускника:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Мичуринск, 2023

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Инструментальные методы исследований» являются формирование теоретических основ и техники агрохимических методов исследований, используемых в научной и производственной работе в процессе изучения интенсивности роста и развития растений и их минерального питания при использовании органических и минеральных удобрений;

- практическое освоение методик разработки и составления схем применения исследований, в том числе с использованием компьютерной и навигационной техники;
- овладение методами и способами исследований при изучении вегетационного периода и внесения удобрений с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы

Задачами дисциплины является:

- познание теоретических основ и освоение методик исследований, применяемых в агрономии;
- изучение методов исследований (физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, химический анализ растений, удобрений и мелиорантов) в соответствии с современными методиками;
- овладение методами почвенных, агрохимических и агроэкологических научных исследований при изучении взаимодействия факторов роста растений и физиологических процессов в растениях;
- освоение методов исследований с применением инструментальных методов по культурам севооборота;
- практическое освоение навыков исследовательской работы под сельскохозяйственные культуры в процессе постановки полевого опыта.

2. Место дисциплины в структуре ООП направление подготовки 35.06.01 – Сельское хозяйство. профиль подготовки - Общее земледелие, растениеводство. Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь

«Инструментальные методы исследований» относится к дисциплинам по выбору Б1.В.ДВ.02.02 и согласно ФГОС изучается на втором году обучения.

Для ее освоения необходимы знания, умения и навыки, приобретенные обучающимися в процессе изучения дисциплин цикла при освоении образовательных программ бакалавриата и магистратуры

Для освоения дисциплины аспирант используют знания, полученные при изучении дисциплин: «Методологические принципы проектирования системы обработки почв в севооборотах», «Методология научных исследований в земледелии, растениеводстве».

Дисциплина «Инструментальные методы исследований» является необходимой основой для последующего освоения практик «Педагогическая практика», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», для подготовки обучающихся к сдаче кандидатского экзамена.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции:

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен освоить следующие трудовые функции и трудовые действия:

1. *Выполнение отдельных заданий в рамках решения исследовательских задач под руководством более квалифицированного работника (ТФ – А/01.7.1)*

2. *Трудовые действия:*

- проведение исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника;
- формулирование выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений.

3. *Представление научных (научно-технических) результатов профессиональному сообществу (ТФ – А/02.7.1)*

4. *Трудовые действия:*

- информирование научной общественности о результатах проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений путем публикаций в рецензируемых научных изданиях;
- информирование научной общественности о результатах проведенных исследований, экспериментов, наблюдений, измерений на научных (научно-практических) мероприятиях.

5. *Проведение исследований, направленных на решение отдельных исследовательских задач (ТФ – В/01.7.2)*

6. *Трудовые действия:*

- поиск пути решения исследовательских задач;
- определение информационных ресурсов, научной, опытно-экспериментальной и приборной базы, необходимых для решения исследовательских задач;
- интерпретация научных (научно-технических) результатов, полученных в ходе решения исследовательских задач.

7. *Наставничество в процессе проведения исследований (ТФ – В/02.7.2)*

8. *Трудовые действия:*

- формирование у менее квалифицированных работников практических навыков проведения исследования в процессе его совместного выполнения;
- формирование у менее квалифицированных работников практических навыков обоснования логики построения исследований и значимости полученных результатов.

9. *Определение способов практического использования научных (научно-технических) результатов (ТФ – В/03.7.2)*

10. *Трудовые действия:*

- информирование научной общественности о научных (научно-технических) результатах путем публикации в рецензируемых научных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;
- выявление научных (научно-технических) результатов, которые могут быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и (или) подлежат правовой охране;
- представление научных (научно-технических) результатов в отечественных и зарубежных базах данных и системах учета.

11. *Решение комплекса взаимосвязанных исследовательских задач (ТФ – С/01.8.1)*

12. *Трудовые действия:*

- разработка методов и способов решения комплекса взаимосвязанных исследовательских задач;
- координация решения комплекса взаимосвязанных исследовательских задач;
- обоснование разработанного инструментария решения исследовательских задач и способов его практического использования.

13. *Формирование научного коллектива для решения исследовательских задач (ТФ – С/02.8.1)*

14. *Трудовые действия:*

- определение компетенций работников, необходимых для решения конкретных исследовательских задач;
- отбор исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями.

15. *Развитие компетенций научного коллектива (ТФ – С/03.8.1)*

16. *Трудовые действия:*
- формирование практических навыков коллективной научно-исследовательской работы;
 - определение форм и способов приобретения дополнительных компетенций;
 - научное руководство диссертационными исследованиями.
17. *Экспертиза научных (научно-технических) результатов (ТФ – С/04.8.1)*
18. *Трудовые действия:*
- оценка ключевых характеристик научных (научно-технических) результатов в форме рецензий, заключений, отзывов;
 - оценка возможностей практического применения научных (научно-технических) результатов.
19. *Представление научных (научно-технических) результатов потенциальным потребителям (ТФ – С/05.8.1)*
20. *Трудовые действия:*
- информирование научной общественности и потенциальных потребителей о возможностях и способах практического применения научных (научно-технических) результатов путем публикаций в ведущих рецензируемых научных изданиях, докладов на научных (научно-практических) мероприятиях и размещения в базах данных и системах учета;
 - оценка преимуществ различных способов практического использования научных (научно-технических) результатов;
 - обеспечение правовой охраны научных (научно-технических) результатов в процессе их передачи и использования потребителями.
21. *Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных коллективами исполнителей в ходе выполнения научных (научно-технических) программ (ТФ – D/01.8.2)*
22. *Трудовые действия:*
- разработка методологических подходов к решению исследовательских задач;
 - организация профессионального и межпрофессионального взаимодействия коллективов исполнителей в процессе реализации научной (научно-технической) программы;
 - обоснование направлений новых исследований и (или) разработок.
23. *Формирование коллективов исполнителей для проведения совместных исследований и разработок (ТФ – D/02.8.2)*
24. *Трудовые действия:*
- определение компетенций коллективов исполнителей, необходимых для решения исследовательских задач в рамках научных (научно-технических) программ;
 - отбор коллективов исполнителей, обладающих необходимыми компетенциями.
25. *Развитие научных кадров высшей квалификации (ТФ – D/03.8.2)*
26. *Трудовые действия:*
- передача опыта применения новейших методов, средств и практики планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и (или) разработок путем научного консультирования при проведении диссертационных исследований;
 - научно-методическое консультирование и (или) формирование научных школ.
27. *Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) проектов (ТФ – D/04.8.2)*
28. *Трудовые действия:*
- оценка возможностей использования научных (научно-технических) результатов при создании продуктов (товаров), услуг и (или) технологий в форме рецензий, заключений, отзывов;

– оценка вклада результатов научных (научно-технических, инновационных) проектов в развитие конкретных отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации.

29. *Популяризация вклада научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки и (или) научно-технологическое развитие Российской Федерации (ТФ – D/05.8.2)*

30. *Трудовые действия:*

– информирование научной общественности о вкладе научных (научно-технических) программ в развитие отраслей науки путем публикаций в ведущих рецензируемых научных, научно-методических, научно-популярных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

– информирование широкой аудитории о вкладе научных (научно-технических) программ в научно-технологическое развитие Российской Федерации;

– обеспечение правовой охраны и защиты научных (научно-технических) результатов в процессе их практического использования.

31. *Обобщение научных (научно-технических) результатов, полученных ведущими научными коллективами по новым и (или) перспективным научным направлениям (ТФ – E/01.9)*

32. *Трудовые действия:*

– разработка концептуальных подходов к развитию новых и (или) перспективных научным направлений;

– экспертная оценка научных (научно-технических) результатов, полученных в России и (или) за рубежом по новым и (или) перспективным научным направлениям;

– формирование программ исследований по новым и (или) перспективным научным направлениям.

33. *Формирование долгосрочных партнерских отношений и (или) консорциумов в целях развития новых и (или) перспективных научных направлений (ТФ – E/02.9)*

34. *Трудовые действия:*

– мотивация ведущих ученых и (или) научных коллективов к проведению исследований по новым и (или) перспективным научным направлениям;

– организация устойчивых научных коллабораций и (или) консорциумов.

35. *Формирование образов будущих профессий и требований к компетенциям специалистов, необходимым для развития новых направлений науки и технологии (ТФ – E/03.9)*

36. *Трудовые действия:*

– передача опыта использования новейших разработок по новым и (или) перспективным научным направлениям посредством научного консультирования при проведении исследований;

– формирование компетентностных моделей профессий, которые могут появиться и (или) измениться в результате развития новых и (или) перспективных направлений исследований;

– популяризация профессии исследователя.

37. *Экспертиза научных (научно-технических, инновационных) программ (ТФ – E/04.9)*

38. *Трудовые действия:*

– оценка вклада научных (научно-технических) результатов в развитие науки и социально-экономической системы Российской Федерации в форме рецензий, заключений, отзывов;

39. – экспертиза стратегических документов в сфере науки и технологий (концепции, стратегии, государственные программы, федеральные целевые программы).

40. Популяризация возможных изменений в науке, социально-экономической системе и обществе в результате развития новых и (или) перспективных научных направлений (ТФ – Е/05.9)

41. Трудовые действия:

– информирование научной общественности о возможных изменениях в науке, образовании, экономике и обществе путем публикаций в ведущих научных, научно-методических, научно-популярных изданиях и докладов на научных (научно-практических) мероприятиях;

– формирование через средства массовой информации положительного общественного мнения о влиянии полученных результатов исследований на науку, образование, социально-экономическую систему и общество в целом.

Общекультурных профессиональных компетенций:

ОПК – 2 - владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-3 – способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учётом соблюдения авторских прав.

ОПК-4 – готовностью организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции.

Профессиональных компетенций:

ПК-1 – способностью практического применения законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв

ПК-2 – способностью к разработке и обоснованию технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом их биологических требований и почвенно-климатических условий с использованием современной техники.

ПК-3 – разработка научных основ и эффективной технологии возделывания, уборки, хранения и переработки сельскохозяйственных растений.

ПК-4 – влияние предшественников, способов обработки почвы, удобрений, орошения, химических средств защиты и регуляторов роста, механизации возделывания, уборки, послеуборочной обработки и сушки, а также других способов ухода за посевами на формирование сельскохозяйственных культур и их качество.

Планируемые результаты обучения* (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый

<p>ОПК-2 Знать: основные методы агрономических исследований; этапы планирования эксперимента; правила составления программы наблюдений и учетов; методику закладки и проведения опытов в агрономии, методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчетности;</p>	<p>Не знает основные методы агрономических исследований; этапы планирования эксперимента; правила составления программы наблюдений и учетов; методику закладки и проведения опытов в агрономии, методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчетности;</p>	<p>Слабо знает основные методы агрономических исследований; этапы планирования эксперимента; правила составления программы наблюдений и учетов; методику закладки и проведения опытов в агрономии, методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчетности;</p>	<p>Хорошо знает основные методы агрономических исследований; этапы планирования эксперимента; правила составления программы наблюдений и учетов; методику закладки и проведения опытов в агрономии, методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчетности;</p>	<p>Отлично знает основные методы агрономических исследований; этапы планирования эксперимента; правила составления программы наблюдений и учетов; методику закладки и проведения опытов в агрономии, методику учета урожая сельскохозяйственных культур в опыте, порядок ведения документации и отчетности;</p>
<p>Уметь: планировать основные элементы методики полевого опыта и методик научно-хозяйственных опытов для исследовательской работы; заложить и провести опыты по исследованиям согласно методики исследований; составить и обосновать программу и методику проведения наблюдений и анализов в период исследовательской деятельности;</p>	<p>Не умеет планировать основные элементы методики полевого опыта и методик научно-хозяйственных опытов для исследовательской работы; заложить и провести опыты по исследованиям согласно методики исследований; составить и обосновать программу и методику проведения наблюдений и анализов в период</p>	<p>Частично умеет планировать основные элементы методики полевого опыта и методик научно-хозяйственных опытов для исследовательской работы; заложить и провести опыты по исследованиям согласно методики исследований; составить и обосновать программу и методику проведения</p>	<p>Умеет планировать основные элементы методики полевого опыта и методик научно-хозяйственных опытов для исследовательской работы; заложить и провести опыты по исследованиям согласно методики исследований; составить и обосновать программу и методику проведения наблюдений и</p>	<p>Отлично умеет планировать основные элементы методики полевого опыта и методик научно-хозяйственных опытов для исследовательской работы; заложить и провести опыты по исследованиям согласно методики исследований; составить и обосновать программу и методику проведения наблюдений и анализов в период</p>

	исследовательско й деятельности;	наблюдений и анализов в период исследовательс кой деятельности;	анализов в период исследовательск ой деятельности;	й деятельности;
Владеть: анализом и логическому осмыслению научно- исследовательской информацией в области изучаемого направления научно исследовательской деятельности.	Не владеет анализом и логическому осмыслению научно- исследовательско й информацией в области изучаемого направления научно исследовательско й деятельности.	Слабо владеет анализом и логическому осмыслению научно- исследовательс кой информацией в области изучаемого направления научно исследовательс кой деятельности.	Хорошо владеет анализом и логическому осмыслению научно- исследовательск ой информацией в области изучаемого направления научно исследовательск ой деятельности.	Отлично владеет анализом и логическому осмыслению научно- исследовательской информацией в области изучаемого направления научно исследовательской деятельности.
ОПК-3 Знать: актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности	Не знает актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональ ной деятельности	Слабо знает актуальные проблемы и тенденции развития соответствующ ей научной области и области профессиональ ной деятельности	Хорошо знает актуальные проблемы и тенденции развития соответствующе й научной области и области профессиональ ной деятельности	Отлично знает актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональ ной деятельности
Уметь: вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами	Не умеет вырабатывать свою точку зрения в профессиональн ых вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами	Частично умеет вырабатывать свою точку зрения в профессиональ ных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалиста ми	Умеет вырабатывать свою точку зрения в профессиональн ых вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистам и	Отлично умеет вырабатывать свою точку зрения в профессиональн ых вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами

<p>Владеть: способностью применять современные методы научных исследований в области производства .выращивания и переработки сельскохозяйственной продукции согласно утвержденной программе научных исследований; способностью к лабораторному анализу образцов проб, растений и сельскохозяйственной продукции;</p> <p>- навыками работы в команде, методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</p>	<p>Не владеет способностью применять современные методы научных исследований в области производства .выращивания и переработки сельскохозяйственной продукции согласно утвержденной программе научных исследований;</p> <p>способностью к лабораторному анализу образцов проб, растений и сельскохозяйственной продукции;</p> <p>- навыками работы в команде, методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</p>	<p>Слабо владеет способностью применять современные методы научных исследований в области производства .выращивания и переработки сельскохозяйственной продукции согласно утвержденной программе научных исследований;</p> <p>способностью к лабораторному анализу образцов проб, растений и сельскохозяйственной продукции;</p> <p>- навыками работы в команде, методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</p>	<p>Хорошо владеет способностью применять современные методы научных исследований в области производства .выращивания и переработки сельскохозяйственной продукции согласно утвержденной программе научных исследований;</p> <p>способностью к лабораторному анализу образцов проб, растений и сельскохозяйственной продукции;</p> <p>- навыками работы в команде, методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</p>	<p>Отлично владеет способностью применять современные методы научных исследований в области производства .выращивания и переработки сельскохозяйственной продукции согласно утвержденной программе научных исследований;</p> <p>способностью к лабораторному анализу образцов проб, растений и сельскохозяйственной продукции;</p> <p>- навыками работы в команде, методами и технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи</p>
<p>ОПК-4 Знать: основные направления, проблемы и методы в области исследования</p>	<p>Не знает основные направления, проблемы и методы в области исследования</p>	<p>Слабо знает основные направления, проблемы и методы в области исследования</p>	<p>Хорошо знает основные направления, проблемы и методы в области исследования</p>	<p>Отлично знает основные направления, проблемы и методы в области исследования</p>
<p>Уметь: формулировать и аргументировано отстаивать научную новизну собственных</p>	<p>Не умеет формулировать и аргументировано отстаивать научную новизну собственных</p>	<p>Частично умеет формулировать и аргументировано отстаивать научную</p>	<p>Умеет формулировать и аргументировано отстаивать научную</p>	<p>Отлично умеет формулировать и аргументировано отстаивать научную новизну собственных</p>

исследований	исследований	новизну собственных исследований	новизну собственных исследований	исследований
Владеть: организацией работы в исследовательском коллективе и сфере научных исследований	Не владеет организацией работы в исследовательско м коллективе и сфере научных исследований	Слабо владеет организацией работы в исследовательско м коллективе и сфере научных исследований	Хорошо владеет организацией работы в исследовательско м коллективе и сфере научных исследований	Отлично владеет организацией работы в исследовательско м коллективе и сфере научных исследований
ПК-1 знать: эколо- гически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйственн ых культур;	Не знает эколо- гически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйствен ных культур;	Слабо знает экологически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйст венных культур;	Хорошо знает экологически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйств енных культур;	Отлично знает экологически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйств енных культур;
уметь: распознавать основные типы и разновидности почв, пользоваться почвенными картами и аг- рохимическими картограммами; -составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйственн ых культур от сорных растений; -оценивать качество проводимых поле- вых работ; производить расчет доз химических мелиорантов и удобрений; -составлять наиболее эффективные почвообрабатываю щие и посевные	Не умеет распознавать основные типы и разновидности почв, пользоваться почвенными картами и аг- рохимическими картограммами; -составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйств енных культур от сорных растений; -оценивать качество проводимых полевых работ; производить расчет доз химических мелиорантов и удобрений; -составлять наиболее эффективные	Частично умеет распознавать основные типы и разновидности почв, пользоваться почвенными картами и аг- рохимическим картограммами ; -составлять схемы севообо- ротов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйст венных культур от сорных рас- тений; -оценивать качество проводимых полевых работ; производить расчет доз	Умеет распознавать основные типы и разновидности почв, пользоваться почвенными картами и аг- рохимическими картограммами; -составлять схемы севообо- ротов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйств енных культур от сорных рас- тений; -оценивать качество проводимых полевых работ; производить расчет доз химических мелиорантов и удобрений; -составлять	Отлично умеет распознавать основные типы и разновидности почв, пользоваться почвенными картами и аг- рохимическими картограммами; -составлять схемы севообо- ротов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйств енных культур от сорных растений; -оценивать качество проводимых поле- вых работ; производить расчет доз химических мелиорантов и удобрений; -составлять наиболее эффективные

агрегаты для различных агроландшафтов	почвообрабатывающие и посевные агрегаты для различных агроландшафтов	химических мелиорантов и удобрений; -составлять наиболее эффективные почвообрабатывающие и посевные агрегаты для различных агроландшафтов	наиболее эффективные почвообрабатывающие и посевные агрегаты для различных агроландшафтов	почвообрабатывающие и посевные агрегаты для различных агроландшафтов
владеть: навыками руководства производственными процессами (разработка севооборотов, современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур) с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;	Не владеет навыками руководства производственными процессами (разработка севооборотов, современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур) с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;	Слабо владеет навыками руководства производственными процессами (разработка севооборотов, современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур) с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;	Хорошо владеет навыками руководства производственными процессами (разработка севооборотов, современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур) с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;	Отлично владеет навыками руководства производственными процессами (разработка севооборотов, современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур) с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;

<p>ПК-2 Знать: основные факторы роста и развития полевых растений, формирования урожая и его качество, их параметры; биологические особенности многолетних кормовых растений, регионы возделывания, сорта, урожайность полевых культур; технологии возделывания полевых;</p>	<p>Не знает основные факторы роста и развития полевых растений, формирования урожая и его качество, их параметры; биологические особенности многолетних кормовых растений, регионы возделывания, сорта, урожайность полевых культур; технологии возделывания полевых;</p>	<p>Слабо знает основные факторы роста и развития полевых растений, формирования урожая и его качество, их параметры; биологические особенности многолетних кормовых растений, регионы возделывания, сорта, урожайность полевых культур; технологии возделывания полевых;</p>	<p>Хорошо знает основные факторы роста и развития полевых растений, формирования урожая и его качество, их параметры; биологические особенности многолетних кормовых растений, регионы возделывания, сорта, урожайность полевых культур; технологии возделывания полевых;</p>	<p>Отлично знает основные факторы роста и развития полевых растений, формирования урожая и его качество, их параметры; биологические особенности многолетних кормовых растений, регионы возделывания, сорта, урожайность полевых культур; технологии возделывания полевых;</p>
<p>Уметь: провести планирование получения возможных урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий;</p>	<p>Уметь: провести планирование получения возможных урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий;</p>	<p>отсутствие умений провести планирование получения возможных урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий ;</p>	<p>Умеет провести планирование получения возможных урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий;</p>	<p>Отлично умеет провести планирование получения возможных урожаев полевых культур для различных уровней агротехнологий;</p>
<p>Владеть: способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;</p>	<p>Не владеет способностью к самостоятельном у обучения новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственно о профиля своей профессионально</p>	<p>Слабо владеет способностью к самостоятельно му обучения новым методам исследования, к изменению научного и научно-производствен ного профиля</p>	<p>Хорошо владеет способностью к самостоятельном у обучения новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственно го профиля своей</p>	<p>Отлично владеет способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственно о профиля своей профессионально</p>

	й деятельности;	своей профессиональной деятельности;	профессиональной деятельности;	й деятельности;
ПК-3 Знать: особенности выращивания сельскохозяйственных культур согласно современным тенденциям земледелия и растениеводства	Не знает особенности выращивания сельскохозяйственных культур согласно современным тенденциям земледелия и растениеводства	Слабо знает особенности выращивания сельскохозяйственных культур согласно современным тенденциям земледелия и растениеводства	Хорошо знает особенности выращивания сельскохозяйственных культур согласно современным тенденциям земледелия и растениеводства	Отлично знает особенности выращивания сельскохозяйственных культур согласно современным тенденциям земледелия и растениеводства
Уметь: способность практического применения законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв;	Не умеет способного практического применения законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв;	Частично умеет способность практического применения законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв;	Умеет способность практического применения законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв;	Отлично умеет способность практического применения законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв;
Владеть: разрабатывать научные основы и эффективные технологии возделывания, уборки, хранения и переработки сельскохозяйственных растений.	Не владеет способностью разрабатывать научные основы и эффективные технологии возделывания, уборки, хранения и переработки сельскохозяйственных растений.	Слабо владеет способностью разрабатывать научные основы и эффективные технологии возделывания, уборки, хранения и переработки	Хорошо владеет способностью разрабатывать научные основы и эффективные технологии возделывания, уборки, хранения и переработки сельскохозяйств	Отлично владеет способностью разрабатывать научные основы и эффективные технологии возделывания, уборки, хранения и переработки сельскохозяйственных растений.

		сельскохозяйственных растений.	енных растений.	
ПК-4 Знать: экологически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур; -устройство тракторов, сельскохозяйственных машин, их агрегатирование и технологические регулировки; -защиту сельскохозяйственных растений, организацию и проведение агротехнических работ в сельском хозяйстве.	Не знает экологически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур; -устройство тракторов, сельскохозяйственных машин, их агрегатирование и технологические регулировки; -защиту сельскохозяйственных растений, организацию и проведение агротехнических работ в сельском хозяйстве.	Слабо знает экологически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур; -устройство тракторов, сельскохозяйственных машин, их агрегатирование и технологические регулировки; -защиту сельскохозяйственных растений, организацию и проведение агротехнических работ в сельском хозяйстве.	Хорошо знает экологически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур; -устройство тракторов, сельскохозяйственных машин, их агрегатирование и технологические регулировки; -защиту сельскохозяйственных растений, организацию и проведение агротехнических работ в сельском хозяйстве.	Отлично знает экологически безопасные технологии обработки почвы для возделывания сельскохозяйственных культур; -устройство тракторов, сельскохозяйственных машин, их агрегатирование и технологические регулировки; -защиту сельскохозяйственных растений, организацию и проведение агротехнических работ в сельском хозяйстве.
Уметь: составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений; -оценивать качество проводимых полевых работ; производить расчет доз химических мелиорантов и удобрений; -составлять технологические схемы возделывания сельскохозяй-	Не умеет составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений; -оценивать качество проводимых полевых работ; производить расчет доз химических мелиорантов и удобрений; -составлять технологические	Частично умеет составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений; -оценивать качество проводимых полевых работ; производить расчет доз химических мелиорантов и	Умеет составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений; -оценивать качество проводимых полевых работ; производить расчет доз химических мелиорантов и	Отлично умеет составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы и защиты сельскохозяйственных культур от сорных растений; -оценивать качество проводимых полевых работ; производить расчет доз химических мелиорантов и технологические

зйственных культур; -составлять наиболее эффективные почвообрабатывающие и посевные агрегаты для различных агроландшафтов.	схемы возделывания сельскохозяйственных культур; -составлять наиболее эффективные почвообрабатывающие и посевные агрегаты для различных агроландшафтов.	удобрений; -составлять технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур; -составлять наиболее эффективные почвообрабатывающие и посевные агрегаты для различных агроландшафтов.	-составлять технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур; -составлять наиболее эффективные почвообрабатывающие и посевные агрегаты для различных агроландшафтов.	схемы возделывания сельскохозяйственных культур; -составлять наиболее эффективные почвообрабатывающие и посевные агрегаты для различных агроландшафтов.
Владеть: современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;	Не владеет современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;	Слабо владеет современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;	Хорошо владеет современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;	Отлично владеет современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

Знать:

- новые методы исследования и их применение в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учётом соблюдения авторских прав.
- основные методы исследований (физический, физико-химический, химический и микробиологический анализ почв, химический анализ растений, удобрений и мелиорантов);
- практическое применение законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв
- значение любого сельскохозяйственного опыта, позволяющего выявить эффективность одного или нескольких приемов возделывания сельскохозяйственных культур;

- влияние предшественников, способов обработки почвы, удобрений, орошения, химических средств защиты и регуляторов роста, механизации возделывания, уборки, послеуборочной обработки и сушки, а также других способов ухода за посевами на формирование сельскохозяйственных культур и их качество

- экологически безопасные технологии возделывания сельскохозяйственных культур на основе методов агрохимических исследований;

- закономерности, принципы, формы организации производства, формы предпринимательской деятельности;

- физиологические основы минерального питания растений;

- сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий;

- происхождение, состав и свойства, сельскохозяйственное использование основных типов почв и воспроизводство их плодородия на основе агрохимических исследований;

- химическую мелиорацию почв, виды и формы минеральных и органических удобрений, способы и технологии внесения удобрений;

- принципы и этапы разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур

- безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях, защиту сельскохозяйственного производства и основы устойчивости его работы, организацию и проведение спасательных работ в чрезвычайных ситуациях, охрану труда в полеводстве.

- основу научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

- методы исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учётом соблюдения авторских прав.

- организацию работы исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции.

- способность практического применения законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв

- способностью к разработке и обоснованию технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом их биологических требований и почвенно-климатических условий с использованием современной техники.

- методы разработки научных основ и эффективной технологии возделывания, уборки, хранения и переработки сельскохозяйственных растений.

- влияние предшественников, способов обработки почвы, удобрений, орошения, химических средств защиты и регуляторов роста, механизации возделывания, уборки, послеуборочной обработки и сушки, а также других способов ухода за посевами на формирование сельскохозяйственных культур и их качество.

Уметь:

- организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции.

- пользоваться агрохимическими методами исследований в научной и производственной деятельности;

- распознавать основные типы и разновидности почв на основании инструментальных исследований, пользоваться почвенными картами и агрохимическими картограммами, составленными с помощью агрохимического обследования;

- составлять схемы севооборотов, технологии обработки почвы для повышения почвенного плодородия;

- пользоваться методиками исследований;

- оценивать качество проводимых работ по внесению органических и минеральных удобрений;

- правильно определять дозы удобрений, составлять планы внесения удобрений;

- производить расчет доз химических мелиорантов;

- составлять технологические схемы возделывания сельскохозяйственных культур;

- рассчитывать и составлять рабочие планы по периодам сельскохозяйственных работ на основе обследований;

- проводить экономический анализ результатов исследований, основанный на методах исследований;

- применять статистические методы анализа результатов экспериментальных исследований;

- владеть культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

- разрабатывать новые методы исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учётом соблюдения авторских прав.

- организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции.

- практически применять законы земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв

- разрабатывать и обосновывать технологии возделывания сельскохозяйственных культур с учетом их биологических требований и почвенно-климатических условий с использованием современной техники.

- применять разработки научных основ и эффективной технологии возделывания, уборки, хранения и переработки сельскохозяйственных растений.

- применять знание влияния предшественников, способов обработки почвы, удобрений, орошения, химических средств защиты и регуляторов роста, механизации возделывания, уборки, послеуборочной обработки и сушки, а также других способов ухода за посевами на формирование сельскохозяйственных культур и их качество.

Владеть:

- культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

- технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом их биологических требований и почвенно-климатических условий с использованием современной техники

- основными методами и методиками теоретического и практического обучения в научной и производственной сфере;

- навыками руководства производственных процессов (разработка системы удобрения севооборотов, современными технологиями возделывания сельскохозяйственных культур) с применением современного оборудования и сельскохозяйственной техники;

- основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

- культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

– способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учётом соблюдения авторских прав.

- способностью организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции.

– способностью практического применения законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв

– способностью к разработке и обоснованию технологий возделывания сельскохозяйственных культур с учетом их биологических требований и почвенно-климатических условий с использованием современной техники.

– методами разработки научных основ и эффективной технологии возделывания, уборки, хранения и переработки сельскохозяйственных растений.

- знаниями предшественников, способов обработки почвы, удобрений, орошения, химических средств защиты и регуляторов роста, механизации возделывания, уборки, послеуборочной обработки и сушки, а также других способов ухода за посевами на формирование сельскохозяйственных культур и их качество.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции							Общее количество компетенций
	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	
Тема 1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений	+	+	+	+	+	+	+	7
Тема 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания	+	+	+	+	+	+	+	7
Тема 3. Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	+	+	+	+	+	+	+	7

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 академических часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов	
	по очной форме обучения (3 семестр)	по заочной форме обучения (2 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	54	16
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	16
Лекции	26	6
Практические занятия	28	10
Самостоятельная работа, в т.ч.	54	92
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	30	30
Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	12	50

выполнение индивидуальных заданий	6	6
Подготовка к модульному тестированию	6	6
Контроль	-	-
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1	Тема 1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений. «Основы инструментальных методов исследований». Методы агрономических исследований, основные понятия	8	2	ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4
2	Тема 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания. Применение статистических методов анализа. Совокупность и выборка. Основные свойства выборки.	8	2	ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4
3	Тема 3.Основные элементы методики полевого опыта. Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	10	2	ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4
	Итого:	26	6	

4.3. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	
1.	1.1. Вычисление статистических характеристик малых выборок при количественной изменчивости.	4	2	ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4
2.	1.2. Система размещения повторений и вариантов в полевого опыте.	4	2	ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4
3.	2.1. Дисперсионный анализ	4	2	ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4,

	данных однофакторного полевого опыта.			ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
4.	3.1. Система размещения повторений и вариантов в полевом опыте.	4	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
5.	3.2. Сравнение двух средних значений по t-критерию.	4	2	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4
	Итого:	28	10	

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	4	20
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к модульному тестированию	2	2
Раздел 2	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	4	20
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к модульному тестированию	2	2
Раздел 3	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10
	Подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, защите реферата	4	10
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
	Подготовка к модульному тестированию	2	2
Итого		54	92

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Соловьев С.В. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство направленность- Общее земледелие, растениеводство. – Мичуринск, 2022.

4.7. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений.

Тема 1. Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений.

Физика среды обитания растений. Использование агрофизической информации при управлении плодородием почвы. Уровни исследования и показатели. Методы исследований на ионно-молекулярном уровне, уровне элементарных частиц, микро и - макроагрегатов. Инструментальные методы определения базовых характеристик агрофизического состояния почвы. Методы определения плотности сложения, агрегатного состава, водопропускной структуры. Методы изучения гидрофизических свойств

Концептуальные основы методов. Методические требования к реализации методов. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации.

Методы диагностики переуплотнения почвы. Определение физико-механических свойств почвы.

Исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

Раздел 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания.

Тема 2. Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания.

Разработка новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учётом соблюдения авторских прав

Общие в аналитических методах исследований растений и почвы. Значение учета содержания воды в образцах и методы ее определения.

Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, хроматографические, термические. Сущность методов. Понятие об аналитических приборах. Типы аналитических приборов.

Эмиссионный спектральный анализ. Сущность фотометрии. Использование пламенной фотометрии в агрономических исследованиях. Основные приборы. Достоинства и недостатки метода.

Атомно-абсорбционный спектральный анализ. Сущность метода, достоинство и недостатки с позиции агрономических исследований.

Электрохимические методы. Кондуктометрия и ее использование в точном земледелии. Потенциометрия. Сущность потенциометрии. Применение потенциометрических методов в агрономии: диагностике рН, ионов Са, К, Сl, NO₃. Примеры электродов первого и второго рода.

Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР). Сущность метода. Применение ЯМР в исследованиях.

Хроматографические методы. Сущность метода. Примеры использования в экологическом земледелии.

Методы определения концентрации при инструментальных исследованиях. Метод стандарта (сравнения) и метод калибровочного графика. Ошибки химического анализа.

Методы исследования химических свойств среды обитания растений. Отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб для анализа. Особенность систем отбора проб неоднородных участков при определении рН, содержания подвижных макро- и микроэлементов в связи с нарушением принципа аддитивности. Статистическая обработка результатов агрохимических анализов.

Современные инструментальные методы определения базовых характеристик агрохимического состояния почвы. Классические методы определения кислотности почвы и доступных элементов питания. Определение неорганических вредных веществ (тяжелых металлов).

Методические требования к реализации методов и стандарты. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации. Экспресс методы.

Биохимические методы исследования растений.

Отбор, этикетирование, транспортировка и хранение проб для анализа. Средние пробы культурных растений и подготовка их к анализу (включая семян) - отбор с отдельных растений, мелкоделяночных посевов, крупных деленок.

Общее о классических биохимических методах: определение активности ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы); витаминов (аскорбиновой кислоты, каротиноидов); сахаров, органических кислот, жирных масел; белковых веществ (азота по Кьельдалю).

Определение макро и микроэлементов в растениях методом атомно-абсорбционной спектrophотометрии (ААС). Краткая характеристика спектрометра КВАНТ-Z.ЭТА («КОРТЭК»). Управление прибором, обработка результатов анализа, отображение и хранение информации, программное обеспечение QUANT ZEEMAN 1.6.

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

Раздел 3. Инструментальная диагностика биологических свойств среды обитания растений.

Тема 3. Инструментальная диагностика биологических свойств среды обитания растений.

Практическое применение законов земледелия, разработки, обоснования и внедрения основных элементов системы земледелия на научной основе и их адаптация к конкретным почвенно-климатическим условиям с воспроизводством плодородия почв

Научные основы и эффективные технологии возделывания, уборки, хранения и переработки сельскохозяйственных растений

Биологические свойства почвы, их значение для растений и возможность регулирования. Инструментальные методы определения базовых характеристик биологических свойств почвы. Методы определения органического вещества почвы, методы определения дыхания, методы определения микробиологической активности. Концептуальные основы методов. Методические требования к реализации методов и стандарты. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации.

Методы диагностики вредного влияния сорняков: методы измерения биомассы, засоренности почвы семенами, токсического влияния выделений сорных растений.

Методы исследования почвенной биоты: насекомых, червей, фитонематод, микроорганизмов. Методы исследования биологической активности почв (метод определения дыхания почвы), активности ферментов. 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).

Методы инструментальной оценки морфофизиологического состояния растений: массы, площади листьев, состояния развития корневых систем. Спутниковое дистанционное зондирование состояния фитоценозов, фотограмметрия посевов.

Основные методические подходы определения химической токсичности почв. Метод биотестов. Экспресс-диагностика по водным экстрактам, содержащим водорастворимые фракции почв. Биотестирование на ракообразных, инфузориях, водорослях (хлореллах), рыбах - гуппи.

Раздел 4. Теоретические основы инструментальных методов исследований

Тема 1. Теоретические основы инструментальных методов исследований

Концептуальные основы методов. Методические требования к реализации методов. Примеры интерпретации и типичные ошибки интерпретации.

5 Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлениям подготовки реализация компетентностного подхода с необходимостью предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий и других инновационных технологий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития личностных и профессиональных навыков обучающихся.

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

«Инструментальные методы исследований»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Инструментальная диагностика физических условий среды обитания растений	ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4	Тест Вопросы для зачета Реферат	39 18 1
2	Биохимические и химические методы исследования растений и среды их обитания	ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4	Тест Вопросы для зачета Реферат	42 20 1
3	Инструментальная диагностика биологических факторов среды обитания растений	ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4	Тест Вопросы для зачета Реферат	19 10 1

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Краткая история опытного дела. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
2. Структура и задачи научных учреждений. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
3. Основные понятия и термины в агрономических исследованиях. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
4. Понятие научного исследования и его этапы. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
5. Уровни и виды научных исследований. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)

6. Системный подход в науке (биогеоценоз, экосистема). (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
7. Общенаучные методы, используемые в агрономических исследованиях. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
8. Классификация основных агрономических методов исследования. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
9. Лабораторный и вегетационный методы исследования, их сущность и особенности проведения. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
10. Лизиметрический и вегетационно-полевой методы исследования, их сущность и особенности проведения. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
11. Полевой и экспедиционный методы исследования, их сущность и особенности проведения. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
12. Основные требования, предъявляемые к полевому опыту: типичность и принцип единственного различия; учет урожая и достоверность опыта по существу. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
13. Классификация агрономических опытов: агротехнические и по сортоиспытанию. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
14. Классификация полевых опытов по длительности проведения, числу изучаемых факторов и по географическому охвату объектов исследования. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
15. Назовите типы и подтипы почв Центральной лесостепной и степной области. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
16. Характеристика опытов, проводимых в научно-исследовательских учреждениях и на производстве. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
17. Особенности условий проведения полевого опыта: метеорологические условия и почвенное плодородие. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
18. Особенности размещения вариантов в опыте методом рендомизации. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
19. Особенности стандартного размещения вариантов в опыте. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
20. Выбор темы, определение цели, задач и объектов исследования. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
21. Изучение и анализ современного состояния изучаемого вопроса и постановка рабочей гипотезы. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
22. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости вопроса. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
23. Разработка схем однофакторных и многофакторных экспериментов. Требования, предъявляемые к схеме опыта. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
24. Теоретические основы планирования. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
25. Выбор параметров. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
26. Выбор факторов. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
27. Выбор модели опыта. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
28. Составление схемы однофакторного опыта. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
29. Составление схемы многофакторного опыта. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)

30. Матрица планирования полного факториального эксперимента. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
31. Матрица планирования неполного факториального эксперимента. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
- 32.Использование математических методов при планировании оптимальной структуры эксперимента. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
33. Этапы закладки лабораторного, вегетационного, лизиметрического, вегетационно-полевого и полевого опытов. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
- 34.Требования к основным работам на опытном участке. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
35. Подготовка опыта к уборке и учету урожая. Методы учета урожая: сплошной, по пробным снопам, по пробным площадкам. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
36. Документация по опыту: первичная и основная. Требования, предъявляемые к научному отчету. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
37. Основные требования к наблюдениям и учетам в опыте и общие принципы планирования. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
38. Фенологические наблюдения и учет густоты стояния посевов. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
39. Учет высоты и облиственности растений. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
40. Интенсивность нарастания растительной массы и чистой продуктивности фотосинтеза. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
41. Визуальная оценка посевов, морозо- и зимостойкость озимых культур, кустарников и ягодников. Определение устойчивости посевов к полеганию. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
42. Учет засоренности посевов: глазомерный, количественный, количественно-весовой. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
43. Фитопатологические и энтомологические наблюдения и учеты на зерновых культурах. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
44. Фитопатологические и энтомологические наблюдения и учеты на кормовых культурах. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
45. Методика изучения корневой системы (метод монолитов, рамочные выемки и буровой метод). (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
46. Изучение физических свойств почвы. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
47. Методика проведения полевых опытов по защите почв от эрозии. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)
48. Методика проведения полевых опытов с овощными и плодовыми культурами. (компетенции ОПК-2,ОПК-3,ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3,ПК-4)

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения, знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний студентов по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценки.

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - показывает глубокие знания предмета. - умеет использовать полученные знания, приводя при ответе собственные примеры. - владеет навыками анализа современного состояния отрасли, науки и техники, свободно владеет терминологией из разных разделов дисциплины. 	<p>Тестовые задания (36-40 баллов);</p> <p>реферат (8-10 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (31-50 баллов).</p>
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - хорошо знает предмет, однако эти знания ограничены объемом материала, представленным в учебнике - умеет использовать полученные знания, приводя примеры из тех, что имеются в учебнике. - владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить. 	<p>Тестовые задания (24-35 баллов);</p> <p>реферат (5-9 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (21-30 баллов).</p>
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - знает ответ только на конкретный вопрос, на дополнительные вопросы отвечает только с помощью наводящих вопросов экзаменатора. - не всегда умеет привести правильный пример. - слабо владеет терминологией. 	<p>Тестовые задания (15-24 баллов);</p> <p>реферат (5 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (15 - 20 баллов).</p>
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. - не умеет привести правильный пример. - не владеет терминологией. 	<p>Тестовые задания (менее 15 баллов);</p> <p>вопросы к зачету (менее 15 баллов).</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная учебная литература:

1. Соловьев С.В. УМК по дисциплине «Инструментальные методы исследований». – Мичуринск, 2022.
2. Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований. – М.: КолосС, 2009. – 312 с.
3. Васильев И.П., Туликов А.М. и др. Практикум по земледелию. М.: Колос С, 2009.
4. Практикум по агрохимии (под ред. В.В. Кидина). М.: КолосС, 2008. – 599 с.
5. Биоиндикация загрязнителей наземных экосистем / под ред. Р. Шуберта/. М.: Мир, 2008. – 350с.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Яшин И.М., Шишов Л.Л., Раскатов В.А. Почвенно-экологические исследования в ландшафтах. МСХА, 2010. – 557 с.
2. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение. (Под ред. М. Овчаренко) М. ЦИНАО, 2007

3. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. Учебник.-2-е издание, МГУ, 2009. – 336 с.
4. Прикладная нематология. /Н.Н. Буторина и др. М.: Наука, 2008. – 350 с.
5. Стурман В.И. Экологическое картографирование «АспектПресс» 2009. – 251 с.
6. Агрохимия / Под ред. проф. Б.А. Ягодина. – М.: Колос, 2010. – 596 с.
7. Практикум по агрохимии /Под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2011. - 689 с.
8. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

7.3. Методические указания по освоению дисциплины.

1. Соловьев С.В. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Инструментальные методы исследований» для обучающихся по научной специальности 4.1.1 Общее земледелие и растениеводство. - Мичуринск, 2023
2. Соловьев С.В. УМК по дисциплине «Инструментальные методы исследований». – для обучающихся по научной специальности 4.1.1 Общее земледелие и растениеводство. - Мичуринск, 2023.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	MicrosoftWindows, OfficeProfessional	MicrosoftCorporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное	АО	Лицензионное	https://reestr.digital	Сублицензионный

	программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	«Лаборатория Касперского» (Россия)		gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagius.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	AdobeSystems	Свободно распространяемое	-	-
6	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Информационный сельскохозяйственный сайт
3. Сайт Agro.ru
4. Сайт Agroportal.ru
5. Видеофильмы (сборник): «Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур»
6. Информационный сельскохозяйственный сайт
7. Сайт Agro.ru
8. Сайт Agroportal.ru
9. Учебные видеофильмы
10. Технология возделывания сахарной свеклы
11. Технология возделывания картофеля.
12. Технология возделывания подсолнечника.
13. Технология возделывания ярового рапса.

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello
<http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2,ОПК-3
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2,ОПК-3,

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)


Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/4)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мельница электрическая (инв. № 1101044073); 2. Мельница зерновая (инв. № 2101060117); 3. Мельница лабораторная (инв. № 1101044072); 4. Нитрат тестер "СоЭкс" (инв. № 2101045111, 2101045109, 2101045110, 2101045108) 5. Компьютер С-600 (инв. № 2101042357) 6. Принтер LQ -100 (инв. № 2101060115); 7. Принтер Canon (инв. № 101047157); 8. Принтер лазерный Canon LBP-6000 (инв. № 21013400179); 9. Стол лабораторный 1,2 м. (инв. № 1101044101, 1101044100); 10. Тестомешалка (инв. № 1101044070); 11. Хлебопечка (инв. № 2101060114); 12. Холодильник "Стинол" (инв. № 2101042354); 13. Шкаф лабораторный(инв. № 1101044094, 1101044093, 1101044092, 1101044091, 1101044090); 14. Печь муфельная AP -203 (инв. № 1101044107); 15. Копировальный аппарат (инв. № 41013401554) 16. Тест 901 (рефрактометр) в комплекте карманный рН метр (инв. № 2101042359); 17. Аппарат для вымывания клейковины (инв. № 1101044075, 1101044074); 18. Весы ВЛК-500 (инв. № 1101041563); 19. Весы ТВ-ИК-М (инв. № 1101060340); 20. Весы технические SC-2020 (инв. № 2101042353); 21. Жалюзи (инв. № 2101065199, 2101065198, 2101065197); 22. Компьютер Sempron-3000 (инв. № 1101044111); 23. Компьютер 486 Дх (инв. № 2101042352); 24. Компьютер С-2000 (инв. № 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).


	1101044109)	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул.Интернациональная, дом № 101, 2/3)	1. Рефрактометр (инв. №2101060113, 2101060112, 210106111) 2. Весы ЕТ -600П-М (инв. № 11011060342) 3. Весы МК -152-А-22 (инв. № 1101060341) 4. Гомогенизатор (инв. № 1101044105) 5. Сахариметр (инв. № 1101044079) 6. Стол лабораторный 1,2.м. (инв. № 1101044099) 7. Телевизор Samsung (инв. № 1101044113)	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (учебно-исследовательская лаборатория продуктов функционального питания) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/1)	1. Шкафы лабораторные (инв. № 1101040367, 1101040366); 2. Теростаты лабораторные, воздушные ТВ-20ПЗ без охлаждения (инв. №1101064156, 1101064157); 3. Комплект лабораторного оборудования для ВЭЖХ исследований (инв. № 1101047349); 4. Жидкостный микроколоночный хроматограф «Милихром - 6» зав. № 63 (инв. № 101047348); 5. Хроматограф жидкостный аналитический малогабаритный «ЦветЯуза» 01-АА (инв. № 21013400701); 6. Компьютер Core2DUO (инв. № 1101040668).	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. 5. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282, срок действия 16.04.2018). 6. Компас-3DV15 (лицензионный договор от 01.07.2014 №2778Л/14-А); 7. Project Expert 7 (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). 8. Audit Expert 4 Professional (договор от 18.12.2012 № 0354/1П-06). 9. Statistica Base 6 (договор от 12.01.2012 № 6/12/А) 10. Statistica Ultimate, контракт от 25.04.2016 №0364100000816000014, бессрочно; Statistica Ultimate, контракт от 05.05.2017 №0364100000817000006; Statistica Ultimate, контракт от 07.05.2018 №0364100000818000014.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского	1. Компьютер Core 2DUO, мат. плата ASUS, память 2048Mb, монитор 19” Samsung (инв. №	№ лицензии 45685146: Microsoft Office 2007, Microsoft Windows Vista № лицензии 18495261: Microsoft Office

<p>типа (учебно-исследовательская лаборатория продуктов функционального питания) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/2)</p>	<p>2101045345); 2. Ксерокс Canon (инв. № 2101042358); 3. Ноутбук ASUS (инв. № 2101065192); 4. Компьютер ASUS E5300 (инв. № 1101047156). Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.</p>	<p>2003, Microsoft Windows XP Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru (Соглашение № 37 от 11.04.13 до 11.04.18) Национальный цифровой ресурс «Рукопт»http://rucont.ru/ (Контракт №1801/2222-2017 от 03.02.2017 г.)</p>
--	--	--

- презентационная техника.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.06.01 Сельское хозяйство направленность Общее земледелие, растениеводство (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2014 г. № 1017.

Автор: профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, д.с-х. наук Соловьев С.В. 

Рецензент: профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкология, д.с-х.н. Степанцова Л.В. 

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства хранения и переработки продукции растениеводства №1 от «2» сентября 2014 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина протокол № 1 от «16» сентября 2014 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства хранения и переработки продукции растениеводства №1 от «1» сентября 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина протокол № 2 от «22» сентября 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства хранения и переработки продукции растениеводства №1 от «27» августа 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина; протокол №1 от 30 августа 2016)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 5 от 21 января 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры Технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 5 от « 17 » марта 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина. Протокол № 9 от « 18 » апреля 2017 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. №6 от «18» марта 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина; протокол №10 от 26 апреля 2018.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 8 от 15 апреля 2019 г..

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019 г

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от «25» апреля 2019 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО
Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. протокол № 8 от 25 марта 2020г

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 9 от 22 апреля 2020 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства протокол № 10 от 5 июня 2020г

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ протокол № 11 от 22 июня 2020 г.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 25 июня 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, протокол № 8 от 22 марта 2021 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, протокол № 9 от 19 апреля 2021 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 22 апреля 2021 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, протокол № 6 от 15 марта 2022 года.

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, протокол № 7 от 21 марта 2022 года.

Программа утверждена решением учебно-методического совета университета, протокол № 7 от 24 марта 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства. Протокол № 10 от 05 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробιοтехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ. Протокол № 11 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета. Протокол № 10 от 22 июня 2023 г.