

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
«30» июня 2023



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.34 Методы агрохимических исследований

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

| | |
|---|--|
| Код и направление подготовки | <u>35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение</u> |
| Направленность (профиль) | <u>Экологическое проектирование</u> |
| Квалификация | <u>бакалавр</u> |
| Форма обучения | <u>очная</u> |
| Год начала подготовки | <u>2023</u> |
| Факультет | <u>агротехнологический</u> |
| Выпускающая кафедра | <u>«Экология»</u> |
| Кафедра-разработчик | <u>«Экология»</u> |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | <u>108/3</u> |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | <u>экзамен</u> |

Ярославль 2023 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Методы агрохимических исследований» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат (ФГОС ВО) по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 № 702; с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;

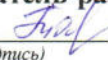
2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02.09.2020 № 551н «Об утверждении профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед»;

5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение направленность (профиль) «Экологическое проектирование» одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» «07» марта 2023 г. протокол № 3, с изменениями от «11» апреля 2023 г. протокол № 4, от «02» мая 2023 г. протокол № 5. Период обучения: 2023-2027 гг.

Преподаватель-разработчик:


(подпись)

доцент, к.с.-х.н. Таран Т.В.
(занимаемая должность, ученая степень, звание, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» «19» июня 2023 г. протокол № 12.

Заведующий кафедрой


(подпись)

к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агро-технологического факультета «19» июня 2023 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической комиссии факультета


(подпись)

Кононова Ю.Д.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы


(подпись)


к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

Отдел комплектования библиотеки


(подпись)

Ромченко В.А.
(Фамилия И.О.)

Декан агротехнологического факультета


(подпись)

к.с.-х.н. Иванова М.Ю.
(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

| № | Наименование раздела (подраздела) | Стр. |
|-----|--|------|
| 1 | Цель и задачи освоения дисциплины | 5 |
| 2 | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 6 |
| 2.1 | Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения | 6 |
| 2.2 | Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников | 6 |
| 2.3 | Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник | 7 |
| 2.4 | Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения | 8 |
| 3 | Место дисциплины в структуре образовательной программы | 10 |
| 4 | Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося) | 10 |
| 5 | Содержание дисциплины | 11 |
| 5.1 | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 11 |
| 5.2 | Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля | 12 |
| 5.3 | Лабораторные работы | 12 |
| 5.4 | Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки | 13 |
| 6 | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 14 |
| 6.1 | Виды самостоятельной работы обучающихся (СР) | 14 |
| 6.2 | Методические указания (для самостоятельной работы) | 14 |
| 7 | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 15 |
| 7.1 | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО | 15 |
| 7.2 | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 16 |

| № | Наименование раздела (подраздела) | Стр. |
|-------|--|------|
| 7.3 | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 22 |
| 7.3.1 | Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования | 22 |
| 7.3.2 | Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена) | 25 |
| 7.4 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций | 30 |
| 8 | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 34 |
| 8.1 | Основная учебная литература | 34 |
| 8.2 | Дополнительная учебная литература | 36 |
| 9 | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет | 36 |
| 9.1 | Перечень электронно-библиотечных систем | 36 |
| 9.2 | Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине | 37 |
| 10 | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 37 |
| 11 | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 34 |
| 11.1 | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса | 35 |
| 11.2 | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 36 |
| 11.3 | Доступ к сети Интернет | 37 |
| 12 | Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине | 38 |
| 12.1 | Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности | 38 |
| 13 | Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья | 40 |
| | Приложения | |
| | Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины | 41 |

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы агрохимических исследований» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков в области агрохимических методов исследований.

Задачи:

изучение теоретических основ и методики проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями, мелиорантами;

изучение теории и практики агрохимических обследований земель сельскохозяйственного назначения;

приобретение навыков проведения лабораторных исследований в области анализа почв, растений, удобрений, грамотной оценки и оформления результатов исследований;

приобретение навыков использования статистической обработки экспериментальных данных агрохимических исследований.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК-5) и профессиональных компетенций (ПКОС-1, ПКОС-2).

2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|--|--|---|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-5 | Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений | | |
| | | методику подготовки образцов почв, растений, удобрений к анализу, основные приемы определения их химического состава и свойств | использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв, растений, удобрений | навыками расчета и представления результатов аналитических исследований |
| | | ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | | |
| | | теоретические основы методики, техники закладки и проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами | под руководством специалиста более высокой квалификации участвовать в разработке схем опытов с удобрениями и мелиорантами, программы и проведении исследований | основной терминологией в области методики и техники закладки полевого и вегетационного опытов, навыками подготовки необходимых материалов и оборудования для проведения исследований, грамотного оформления результатов исследований |
| | | ОПК-5.3 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | | |
| сущность классических и современных методов исследования в агрохимии | ориентироваться в области применения классических и современных методов исследования в области агрохимии | навыками использования классических и современных методов исследования в области агрохимии | | |

2.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата, сформированы университетом самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

2.2 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

| № п/п | КодПС | Наименование профессионального стандарта |
|---|--------|---|
| <p>Область профессиональной деятельности: 13 Сельское хозяйство (в сфере рационального использования и сохранения агроландшафтов при производстве сельскохозяйственной продукции; контроля за состоянием окружающей среды и соблюдения экологических регламентов землепользования; агроэкологической оценки земель сельскохозяйственного назначения) а также в сфере почвенных, агрохимических, агроэкологических научных исследований и разработок экологически безопасных технологий производства продукции растениеводства и воспроизводства плодородия почв; агроэкологических моделей, почвенно - экологического нормирования</p> | | |
| 1. | 13.023 | Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 551н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60003) |

2.3 Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник

| Обобщённые трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|---|--|----------------------|---|--------|------------------------------------|
| Код | Наименование | Уровень квалификации | Наименование | Код | Уровень (под-уровень) квалификации |
| Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 551н | | | | | |
| А | Организация работ по обеспечению экологической безопасности сельскохозяйственного производства и растениеводческой продукции | 6 | Организация экологического контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции | А/01.6 | 6 |
| | | | Организация контроля воздействия организации агропромышленного комплекса на окружающую среду | А/02.6 | 6 |
| | | | Разработка технологий производства сельскохозяйственной продукции, | А/03.6 | 6 |

| Обобщённые трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|-----------------------------|--------------|----------------------|--|--------|------------------------------------|
| Код | Наименование | Уровень квалификации | Наименование | Код | Уровень (под-уровень) квалификации |
| | | | отвечающего требованиям природоохранного законодательства Российской Федерации | | |
| | | | Проектирование в области агроэкологии | A/04.6 | 6 |

2.4 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | |
|-----------------|--|--|---|
| | | знать | уметь |
| ПКОС-1 | <p>Готов проводить отбор проб почв, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора</p> | <p>ПКОС-1.1 Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия</p> | <p>владеет навыками планирования периодичности, методов и схемы пробоотбора почв и растений</p> |
| | | <p>стандартные методы и схемы отбора почв, растений, удобрений при экологическом контроле</p> | <p>планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв и растений в полевых опытах и при агрохимическом обследовании почв агроландшафтов</p> |
| | | <p>ПКОС-1.2 Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия</p> | <p>навыками оценки результатов агрохимического обследования почв</p> |
| ПКОС-1.3 | <p>Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации</p> | <p>цели, задачи, методологию агрохимического обследования почв</p> | <p>определять нужные показатели для характеристики агрохимического состояния почв и качества сельскохозяйственной продукции</p> |
| | | <p>перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв и растений</p> | <p>умеет выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв и растений в соответствии с инструкциями по его эксплуатации</p> |

| | | |
|----------------------|---|---|
| <p>ПКОС-2</p> | <p>Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками</p> | <p>ПКОС-2.2 Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования)</p> |
| | | <p>стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растениеводческой продукции</p> |
| | | <p>использовать стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растениеводческой продукции</p> |
| | | |
| | | <p>навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении исследований почв и растений в соответствии с правилами их использования</p> |
| | | <p>ПКОС-2.3 Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> |
| | | <p>навыками проведения математической обработки результатов исследований</p> |
| | | <p>выбрать способ статистической обработки результатов исследований, представить исходную информацию в рабочих таблицах</p> |
| | | <p>сущность методов дисперсионного и корреляционного анализа и их применение при оценке результатов агрохимических исследований</p> |

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы агрохимических исследований» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

| Вид учебной работы | Всего | За 7 семестр |
|--|-------------|--------------|
| | часов | часов |
| 1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)* | 69,7 | 69,7 |
| в том числе: | | |
| Лекционные занятия (Лек) | 34 | 34 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | 34 | 34 |
| Практические занятия (Пр) | | |
| Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР) | 1,7 | 1,7 |
| 2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)* | 35 | 35 |
| в том числе: | | |
| Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др. | - | - |
| Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта) | - | - |
| Самостоятельная работа при подготовке к экзамену | 23,7 | 23,7 |
| Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным занятиям, выполнение индивидуального задания, подготовка к докладу) | 11,3 | 11,3 |
| 3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего | 3,3 | 3,3 |
| Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)* | 3,3 | 3,3 |
| Сдача зачета по дисциплине (К)* | - | - |
| Защита курсовой работы (проекта) (К)* | - | - |
| Общая трудоёмкость дисциплины в часах: | 108 | 108 |
| в том числе в форме практической подготовки | 8 | 8 |
| Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах: | 3 | 3 |

*Лек, Лаб, Пр, КСР, К, СР, Кэ, контроль – условные обозначения видов учебной работы в соответствии с учебным планом

5 Содержание дисциплины

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

| № раздела | Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Формируемые компетенции | Виды учебной работы и их трудоемкость, часы | | | | | | | |
|-----------|--|---------------------------|--|----|----|--|-----|------------------------|----------|-------------|
| | | | Контактная работа при проведении учебных занятий | | | | | Самостоятельная работа | | Всего часов |
| | | | Л | ЛР | ПЗ | в т.ч. в форме практической подготовки | КСР | СР | Контроль | |
| 1 | Полевой, вегетационный, лизиметрический методы исследований в агрохимии. <i>Агрохимслужба и организация научных исследований в области агрохимии в России.</i> <i>Виды опытов с удобрениями(полевой, вегетационный, лизиметрический). Планирование опытов с удобрениями. Составление программы и технология проведения агрохимических исследований.</i> | ОПК-5 ПКОС-1 ПКОС-2 | 10 | 10 | - | 3 | 0,8 | 4,0 | 9,0 | 33,8 |
| 2 | Агрохимическое обследование почв. <i>Задачи, организация проведения агрохимического обследования почв.</i> <i>Этапы проведения агрохимического обследования почв</i> <i>Документация по результатам агрохимического обследования почв.</i> | ПКОС-1 ПКОС-2 | 8 | 8 | - | 1 | 0,3 | 3,0 | 5,7 | 25,0 |
| 3 | Лабораторные методы исследований <i>Анализ химического состава растений.</i> <i>Агрохимический анализ почвы.</i> <i>Анализ состава агрохимикатов, органических отходов сельскохозяйственного производства, нетрадиционных удобрений.</i> | ПКОС-1 ПКОС-2 | 12 | 12 | - | 2 | 0,3 | 2,0 | 4,5 | 30,8 |
| 4 | Статистическая обработка и анализ результатов агрохимических исследований <i>Использование дисперсионного метода анализа в агрохимических исследованиях.</i> <i>Корреляция и регрессия в агрохимических исследованиях.</i> | ПКОС-2 | 4 | 4 | | 2 | 0,3 | 2,3 | 4,5 | 15,1 |
| | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|--|----|----|---|----|-----|------|------|------|
| | | | | | | | | | | |
| | Промежуточная аттестация: (экзамен) | | | | | | | | | 3,3 |
| Итого за 7 семестр | | | 34 | 34 | - | 8 | 1,7 | 11,3 | 23,7 | 10,8 |
| Итого по дисциплине: | | | 34 | 34 | - | 26 | 1,7 | 11,3 | 23,7 | 10,8 |

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Виды учебных занятий (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|----------------------------|------------|---|--------------------------------|-----------|----------|--------------------------------------|
| | | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | |
| 1 | 7 | Полевой, вегетационный, лизиметрический методы исследований в агрохимии.. | 10 | 10 | - | Сб, Т, КЗ, Д |
| 2 | 7 | Агрохимическое обследование почв. | 8 | 8 | - | Сб Кл, Т, КЗ |
| 3 | 7 | Лабораторные методы исследований почв, растений, удобрений | 12 | 12 | - | ЗЛР, Т |
| 4 | 7 | Статистическая обработка и анализ результатов агрохимических исследований | 4 | 4 | - | Т, КЗ |
| Итого за 7 семестр: | | | 34 | 34 | - | |
| Итого: | | | 34 | 34 | - | |

*ЗЛР – защита лабораторных работ, КЗ- кейс-задача, Сб- собеседование, Т- тестирование, Д - доклад

5.3 Содержание лабораторных работ

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|-------|------------|---|--|-------------|
| 1 | 7 | Полевой, вегетационный, лизиметрический методы исследований в агрохимии.. | Планирование полевого опыта с удобрениями | 2 |
| 2 | 7 | | Планирование программы исследований в опытах с удобрениями | 2 |
| 3 | 7 | | Выбор и приготовление питательной смеси для почвенной и водной культур. | 2 |
| 4 | 7 | | Использование вегетационного и лизиметрического методов исследований в агрохимии | 2 |
| 5 | 7 | | Представление доклада и презентации по теме индивидуального задания. | 2 |

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|----------------------------|------------|---|--|-------------|
| 6 | | Агрохимическое обследование почв | Изучение подготовки и проведения агрохимического обследования почв. | 2 |
| 7 | | | Ознакомление со структурой и организацией работы ГСАС «Ярославская». | 2 |
| 8 | | | Работа с документами по агрохимическому обследованию почв и оформлению результатов обследования | 2 |
| 9 | | | Анализ результатов агрохимического обследования | 2 |
| 10-12 | 7 | Лабораторные методы исследований | Отбор средней пробы и подготовка растительного материала к анализу. Мокрое озоление растительного материала с последующим определением макроэлементов | 6 |
| 13 | 7 | | Определение сырого протеина в растительных кормах. Определение жира в растениях методом обезжиренного остатка | 2 |
| 14 | 7 | | Растительная диагностика условий минерального питания. | 2 |
| 15 | 7 | | Отбор проб удобрений и подготовка к анализу. Определение содержания водорастворимой и свободной фосфорной кислоты в удобрениях | 2 |
| 16-17 | 7 | Статистическая обработка и анализ результатов агрохимических исследований | Обработка результатов исследований с использованием дисперсионного и корреляционного методов | 4 |
| Итого за 7 семестр: | | | | 34 |
| Итого: | | | | 34 |

5.4 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Лабораторные занятия:

| Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью | Трудоемкость, час. |
|--|--------------------|
| Планирование периодичности, метода и схемы отбора проб почвы и растений при агрохимическом обследовании и в опытах с удобрениями | 2 |
| Планирование полевого и вегетационного опытов с удобрениями | 1 |
| Статистическая обработка и анализ результатов агрохимических исследований | 2 |
| Изучение организации и проведения агрохимического обследования на примере ГСАС «Ярославская» | 2 |
| Оформление и анализ результатов агрохимического обследования почв | 1 |

| | |
|--|--------------------|
| Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью | Трудоемкость, час. |
| Итого | 8,00 |

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

| № п/п | № семестра | Наименование раздела дисциплины | Виды СР | Всего часов |
|---|------------|---|---|-------------|
| 1 | 7 | Полевой, вегетационный, лизиметрический методы исследования в агрохимии.. | Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию | 2 |
| | | | Выполнение кейс-задания | 2 |
| 2 | 7 | Агрохимическое обследование почв | Выполнение кейс-задания | 1 |
| | | | Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию | 2 |
| 3 | 7 | Лабораторные методы исследований | Подготовка к защите лабораторных работ, тестированию | 2 |
| 4 | 7 | Статистическая обработка и анализ результатов агрохимических исследований | Выполнение кейс-задания | 2,3 |
| Самостоятельная работа при подготовке к экзамену: | | | | 23,70 |
| Итого за 7 семестр: | | | | 35,0 |

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Методы агрохимических исследований» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями:

Комаревцева Л.Г., Методы почвенных и агрохимических исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Г. Комаревцева, Н.М. Майдебур, Л.А. Балашова. - Ярославль, Ярославская ГСХА, 2011. - 260с. // Электронная библиотека Ярославского ГАУ. - Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>: требуется авторизация.

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Методы агрохимических исследований» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ОПК-5, ПКОС-1, ПКОС-2) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланчного тестирования, коллоквиумов, защите лабораторных работ, доклада.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения и проводится в форме экзамена (7 семестр).

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

| № семестра | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|--|---|
| <i>ПКОС-1 Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора</i> | |
| 3.4 | Общее почвоведение |
| 4 | Физико-химические методы анализа |
| 4 | Мониторинг и методы контроля окружающей среды |
| 4 | Экологический мониторинг |
| 5 | Методы экологических исследований |
| 5 | Методы почвенных исследований |
| 7 | <i>Методы агрохимических исследований</i> |
| 8 | Преддипломная практика |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| <i>ПКОС- 2 Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками</i> | |
| 4 | Методика опытного дела |
| 4 | Физико-химические методы анализа |
| 6 | Методы почвенных исследований |
| 6 | Производственная технологическая практика |
| 7 | Основы экотоксикологии |
| 7 | <i>Методы агрохимических исследований</i> |

| № семестра | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|--|---|
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| <i>ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</i> | |
| 2 | Агрометеорология |
| 5 | Ландшафтоведение |
| 5 | Методы почвенных исследований |
| 6 | Производственная технологическая практика |
| 7 | <i>Методы агрохимических исследований</i> |
| 8 | Научно-исследовательская работа |
| 8 | Преддипломная практика |
| 8 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

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

| Компетенции | Уровень сформированности компетенции | | | | Форма оценочного средства | Образовательные технологии формирования компетенции | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Код | Содержание |
|-------------|---|---|---|--|--|---|--|--|------------|
| | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) | | | | | |
| 1 | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| ОПК-5 | Шкалы оценивания | | | | Экзамен, тестовые задания, защита лабораторных работ | Лекция-визуализация, | <p>ОПК-5.1</p> <p>Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений</p> <p>Знает: методику подготовки образцов почв, растений, удобрений к анализу, основные приемы определения их химического состава и свойств</p> <p>Умеет: использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв, растений, удобрений</p> <p>Владет: навыками расчета и представления результатов аналитических исследований</p> <p>Способен: обосновать выбор методик для анализа</p> | <p>2</p> <p>Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности</p> | |
| | 6 | 7 | 8 | 9 | | | | | |
| | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | 5 | 4 | 3 | 2 | |
| | Знает: методику подготовки образцов почв, растений, удобрений к анализу, основные приемы определения их химического состава и свойств | Знает: методику подготовки образцов почв, растений, удобрений к анализу, основные приемы определения их химического состава и свойств | Знает: методику подготовки образцов почв, растений, удобрений к анализу, основные приемы определения их химического состава и свойств | Не знает: методику подготовки образцов почв, растений, удобрений к анализу, основные приемы определения их химического состава и свойств | | | | | |
| | Умеет: использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв, растений, удобрений | Умеет: использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв, растений, удобрений | Умеет: использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв, растений, удобрений | Не умеет: использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв, растений, удобрений | | | | | |
| | Владет: навыками расчета и представления результатов аналитических исследований | Владет: навыками расчета результатов аналитических исследований | Владет: навыками расчета результатов аналитических исследований | Не владеет: навыками расчета и представления результатов аналитических исследований | | | | | |
| | Способен: обосновать выбор методик для анализа | Понимает: принцип методов определения | Знает: теоретические основы методики, техники закладки и проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями | Не знает: теоретические основы методики, техники закладки и проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями | | | | | |
| | Умеет: под руководством специалиста более высокой квалификации участвовать в разработке схем опытов с удобрениями | Умеет: под руководством специалиста более высокой квалификации участвовать в разработке схем опытов с удобрениями | Умеет: под руководством специалиста более высокой квалификации участвовать в разработке схем опытов с удобрениями | Не умеет: под руководством специалиста более высокой квалификации участвовать в разработке схем опытов с удобрениями | Экзамен, коллоквиум, тестовые задания, кейс-задания | Лекция-визуализация | <p>ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии</p> <p>Знает: теоретические основы методики, техники закладки и проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями</p> | | |

| Компетенции | | Уровень сформированности компетенции | | | | Форма оценочного средства | Образовательные технологии формирования компетенции | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Уровни |
|-------------|--|---|---|---|--|---|--|--|---|--------|
| | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) | | | | | |
| Код | Содержание | Шкалы оценивания | | | | | | | | |
| | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | | | |
| | либриметрических опытов с удобрениями и мелиорантами Умеет: под руководством специалиста более высокой квалификации участвовать в разработке схем опытов с удобрениями и мелиорантами, программы и проведение исследований в области терминологии и техники закладки полевого и вегетационного опытов, навыками подготовки необходимых материалов и оборудования для проведения исследований, грамотного | амы и мелиорантами, программы и проведении исследований Владеет: основной терминологией в области методики и техники закладки полевого и вегетационного опытов, навыками подготовки необходимых материалов и оборудования для проведения исследований, грамотного Способен: обосновать разработанные программы исследований | хорошо/зачтено рениями и мелиорантами, программы и проведении исследований Владеет: основной терминологией в области методики и техники закладки полевого и вегетационного опытов, навыками подготовки необходимых материалов и оборудования для проведения исследований, грамотного Понимает: область применения различных методов исследований | удовлетворительно/зачтено в разработке схем опытов с удобрениями и мелиорантами Владеет: основной терминологией в области методики и техники закладки полевого и вегетационного опытов, навыками подготовки необходимых материалов и оборудования для проведения исследований, грамотного | неудовлетворительно/ не зачтено участвовать в разработке схем опытов с удобрениями и мелиорантами, программы и проведения исследований в области терминологии и техники закладки полевого и вегетационного опытов, навыками подготовки необходимых материалов и оборудования для проведения исследований, грамотного | | | | | |
| | ОПК-5.3 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии Знает: сущность классических и современных методов исследования в агрохимии Умеет: ориентироваться в области применения классических и современных методов исследования в агрохимии Владеет: навыками использования классических методов исследования в агрохимии Способен: обосновать выбранные методы исследований | Знает: сущность классических и современных методов исследования в агрохимии Умеет: ориентироваться в области применения классических и современных методов исследования в агрохимии Владеет: навыками использования классических методов исследования в агрохимии Способен: обосновать выбранные методы исследований | Знает: сущность классических и современных методов исследования в агрохимии Умеет: ориентироваться в области применения классических и современных методов исследования в агрохимии Владеет: навыками использования классических методов исследования в агрохимии Понимает: принципы выбора методов исследований | Знает: сущность классических и современных методов исследования в агрохимии Умеет: слабо ориентироваться в области применения классических и современных методов исследования в агрохимии Владеет: навыками использования классических методов исследования в агрохимии Способен: обосновать выбранные методы исследований | Не знает: сущность классических и современных методов исследования в агрохимии Не умеет: ориентироваться в области применения классических и современных методов исследования в агрохимии Не владеет: навыками использования классических методов исследования в агрохимии Способен: обосновать выбранные методы исследований | Экзамен, коллоквиум, тестовые задания, доклад | Лекция-визуализация. Выездное занятие на производство | | | |
| | ПКОС-1.1 Определяет периодичность, | Знает: стандартные методы и схемы отбора почв, рас- | Знает: стандартные методы и схемы отбора | Знает: некоторые стандартные методы и | Не знает: стандартные методы и | Экзамен, коллоквиум, | Лекция-визуализация. | | | |

| Компетенции | | Уровень сформированности компетенции | | | | Форма оценочного средства | Образовательные технологии формирования компетенции | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) |
|-------------|--|--------------------------------------|----------------|---------------------------|---|--|---|--|
| | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) | | | |
| Код | Содержание | Шкалы оценивания | | | | тестовые задания | Выездное занятие | методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растительной продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия |
| | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | |
| ПКС-1 | <p>Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора</p> <p>ПКС-1.2 Определяет перечень контролируемых показателей (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия</p> <p>Знает: цели, задачи, методологию агрохимического обследования почв, показатели, используемые для оценки агрохимического состояния почв и растений</p> <p>Умеет: определять нужные показатели для агрохимического обследования почв и растений</p> <p>Владеет: навыками составления схем пробоотбора почв и растений</p> <p>Понимает: принцип составления схем пробоотбора почв и растений</p> | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | Экзамен, тестовые задания, кейс-задача | Лекция-визуализация, кейс-метод | методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растительной продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия |
| | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | методы и схемы пробоотбора почв и растений при экологическом контроле |
| | <p>Умеет: планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв и растений для проведения аналитических работ</p> <p>Владеет: хорошими навыками составления схем пробоотбора почв и растений</p> <p>Понимает: принцип составления схем пробоотбора почв и растений</p> | хорошо/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | схемы отбора почв, растений, удобрений |
| | <p>Умеет: планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв и растений для проведения аналитических работ</p> <p>Владеет: хорошими навыками составления схем пробоотбора почв и растений</p> <p>Понимает: принцип составления схем пробоотбора почв и растений</p> | хорошо/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | схемы отбора почв, растений, удобрений |
| | <p>Умеет: планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв и растений для проведения аналитических работ</p> <p>Владеет: хорошими навыками составления схем пробоотбора почв и растений</p> <p>Понимает: принцип составления схем пробоотбора почв и растений</p> | хорошо/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | схемы отбора почв, растений, удобрений |
| | <p>Умеет: планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв и растений для проведения аналитических работ</p> <p>Владеет: хорошими навыками составления схем пробоотбора почв и растений</p> <p>Понимает: принцип составления схем пробоотбора почв и растений</p> | хорошо/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | схемы отбора почв, растений, удобрений |

| Компетенции | | Уровень сформированности компетенции | | | | Форма оценочного средства | Образовательные технологии формирования компетенции | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) |
|-------------|------------|---|---|---------------------------|---|---------------------------|---|--|
| | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) | | | |
| Код | Содержание | Шкалы оценивания | | | | | | |
| | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | |
| | | Способен: обосновать выбор контролируемых показателей почв и растений зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия | | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | телеф почв и растений зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия |
| | | ПКОС-1.3 Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации Знает: перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв и растений Умеет: выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв и растений Владеет: владеет навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв и растений | Знает: перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв и растений Умеет: выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв и растений Владеет: владеет навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв и растений | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | Экзамен, тестовые задания | Лекция-визуализация | Не знает: перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв и растений Не умеет: выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв и растений Не владеет: владеет навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв и растений |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) | |
|-------------|---|--|---|------------------------------------|--------------------------------------|----------------|---------------------------|---------------------------------|---|---|
| | | | | | высокий | средний | удовлетворительно/зачтено | | | |
| Код | Содержание | Шкалы оценивания | | | | | | | | |
| ПКОС-2 | Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растительной водческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками | <p>ПКОС-2.2 Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования) Знает: стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растительной водческой продукции Умеет: использовать стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растительной водческой продукции Владеет: навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их использования</p> | Лекция-визуализация | Экзамен, защита лабораторных работ | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | <p>Знает: стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растительной водческой продукции Умеет: использовать стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растительной водческой продукции Владеет: навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их использования</p> <p>Знает: стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растительной водческой продукции Умеет: использовать стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растительной водческой продукции Владеет: навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их использования</p> | <p>Не знает: стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растительной водческой продукции Не умеет: использовать стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растительной водческой продукции Не владеет: навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их использования</p> |

| Компетенции | Уровень сформированности компетенции | | | | Форма оценочного средства | Образовательные технологии формирования компетенции | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) |
|-------------|--|---|--|---|--|---|--|
| | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) | | | |
| | Шкалы оценивания | | | | | | |
| Код | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено | | | |
| Содержание | <p>Знает: сущность и основы дисперсионного анализа, корреляции и регрессии, возможности их использования в агрохимии</p> <p>Умеет: выбрать способ статистической обработки результатов опытов, представить исходную информацию в рабочих таблицах</p> <p>Владеет: навыками проведения математической обработки результатов исследований</p> | <p>Знает: сущность и основы дисперсионного анализа, корреляции и регрессии, возможности их использования в агрохимии</p> <p>Умеет: выбрать способ статистической обработки результатов опытов, представить исходную информацию в рабочих таблицах</p> <p>Владеет: хорошими навыками проведения математической обработки результатов опытов</p> | <p>Знает: сущность и основы дисперсионного анализа, корреляции и регрессии, возможности их использования в агрохимии</p> <p>Умеет: представить исходную информацию в рабочих таблицах</p> <p>Владеет: слабыми навыками проведения математической обработки результатов опытов</p> | <p>Не знает: сущность и основы дисперсионного анализа, корреляции и регрессии, возможности их использования в агрохимии</p> <p>Не умеет: выбрать способ статистической обработки результатов опытов, представить исходную информацию в рабочих таблицах</p> <p>Не владеет: навыками проведения математической обработки результатов опытов</p> | Экзамен, тестовые задания, кейс-задача | Лекция- визуализация, кейс-метод | <p>ШКОС-2.3</p> <p>Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции</p> <p>Знает: сущность методов дисперсионного и корреляционного анализа и их применение при оценке результатов агрохимических исследований</p> <p>Умеет: выбрать способ статистической обработки результатов исследований, представить исходную информацию в рабочих таблицах</p> <p>Владеет: навыками проведения математической обработки результатов исследований</p> |

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Компетенции:

ОПК- 5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

ПКОС-1 Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора

ПКОС-2. Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками

Контрольные вопросы для собеседования и защиты лабораторных занятий

1. Классификация полевых опытов
2. Какие основные требования предъявляют к полевому опыту?
3. Что такое уравнильный и рекогносцировочный посе́вы? В чем их сходство и различие?
4. Составьте схемы полевых опытов с дозами и формами органических удобрений.
5. Составьте схему полевых опытов при изучении сроков внесения и способов заделки удобрений.
6. Какие удобрения используют в вегетационных опытах с почвенной культурой и как рассчитывают их дозы?
7. Как устанавливается поливной вес в вегетационных опытах?
8. Как передвигаются катионы и анионы удобрений в лизиметрах?
9. Как используют результаты лизиметрических опытов при составлении системы удобрения?
10. Основные приемы и методы анализа растений
11. Произведите расчеты для определения выноса элементов питания урожайностью сельскохозяйственных культур.
11. Расскажите о значении вегетационного метода в агрохимических исследованиях.
12. В чем сходство и различие вегетационного и полевого опытов?
13. Расскажите о развитии вегетационного метода за рубежом и в нашей стране.
14. Какие вопросы решают с помощью почвенной культуры?
- 1 5. Расскажите о подготовке почвы для вегетационных опытов.

16. Какие сосуды используют при постановке вегетационных опытов с почвенными культурами?
17. Расскажите о подготовке сосудов и технике набивки в опытах с почвенной культурой.
18. Какие удобрения используют в вегетационных опытах с почвенной культурой и как рассчитывают их дозы?
19. Как устанавливается поливной вес в вегетационных опытах?
20. Расскажите о сопутствующих исследованиях в вегетационных опытах с почвенной культурой.
21. Расскажите о способах учета урожайности в вегетационных опытах.
22. Расскажите о задачах и методике опытов с песчаной культурой.
23. Расскажите о задачах и методике опытов с водной культурой.
24. Расскажите о питательных смесях для водных и песчаных культур.
25. Какие вопросы решают с помощью методики изолированного питания?
26. Какие вопросы решают с помощью методики текучих растворов?
27. Какие вопросы решают с помощью методики стерильных культур?
28. Расскажите о значении лизиметрического метода в агрохимии
29. Какие требования предъявляют к лизиметрам?
30. Какие требования предъявляют к почвам, используемым в лизиметрах?
31. Методика определения содержания фосфора и калия по Кирсанову. Для каких почв используется?
32. Какими стандартными методами определяют содержание фосфора и калия в черноземах?
33. Принцип мокрого озоления растительной пробы по Гинзбург.
34. Методика определения азота методом Кьельдаля.
35. Принцип определения содержания фосфора в растениях.
36. Стандартные методики характеристики качества растительных кормов.
37. С какой целью проводится определение НСР в опыте?
38. Какие статистические показатели используют при оценке результатов исследований в агрохимии
39. Как рассчитать коэффициент корреляции?
40. Как оценить наличие и силу корреляционной связи между изучаемыми факторами?

Вопросы коллоквиума

Пример вопросов к коллоквиуму по теме «Агрохимическое обследование почв»

1. Цели и задачи агрохимического обследования почв
2. Подготовка к агрохимическому обследованию почв хозяйства. Исходная документация.
3. Планирование методов и схемы проботбра почвенных и растительных образцов.
4. Полевой этап агрохимического обследования почв

5. Лабораторные агрохимические исследования.
6. Какие задачи стоят перед агрохимической службой при комплексном агрохимическом обслуживании?
7. Какие документация и оборудование необходимы при комплексном агрохимическом обследовании почв?
8. Методика отбора почвенных образцов традиционная
9. Методика отбора почвенных образцов с применением современных технологий
10. Периодичность агрохимического обследования почв
11. Как наносится сетка элементарных участков на картографическую основу?
12. Как проводится паспортизация полей?
13. Выходная документация по агрохимическому обследованию
14. Методика составления агрохимических картограмм

Тестовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Укажите, какая наука изучает взаимодействие растений, почвы и удобрений в процессе выращивания с/х культур
 - а) агрохимия
 - б) земледелие
 - в) почвоведение
2. Что называют вариантами опыта?
 - а) определенная разновидность исследуемого фактора,
 - б) повторения в опыте
 - в) разновидности опытов
3. Поясните, с какой целью закладываются повторения эксперимента?
 - а) для увеличения числа делянок
 - б) для увеличения повторности эксперимента
 - в) для уменьшения погрешности эксперимента
4. Дополните: к вегетационному методу относится ...
 - а) наблюдение за растениями в процессе вегетации
 - б) выращивание растений в сосудах с почвой
 - в) выращивание растений в полевых условиях.
5. Укажите, какой метод широко используют в агрохимии при изучении процесса миграции минеральных элементов?
 - а) вегетационный метод
 - б) полевой метод
6. Укажите периодичность агрохимического обследования в хозяйстве с высоким уровнем химизации:
 - а) повторное обследование через 4 года

- б) повторное обследование через 5-7 лет
- в) повторное обследование через 8-10 лет.

7. Дополните: Оперативная часть паспорта поля включает...

- а) сведения о типе, под типе почв, гранулометрическом составе, кислотности почв, содержания элементов питания
- б) сведения о загрязнении участка токсикантами и радионуклидами
- в) сведения о внесенных удобрениях, мелиорантах, пестицидах, урожайности культур

8. Дополните: Экологическая часть паспорта поля включает...

- а) сведения о типе, под типе почв в гранулометрическом составе, кислотности почв, содержания элементов питания
- б) сведения о загрязнении участка токсикантами и радионуклидами
- в) сведения о внесенных удобрениях, мелиорантах, пестицидах, урожайности культур

9. Что служит основным документом для составления паспорта поля при агрохимическом обследовании почв?

- а) полевые и аналитические ведомости обследования почв в хозяйстве
- б) урожайность культур за последние 3 года
- в) данные по внесению удобрений.

10. Поясните, в каких хозяйствах токсикологическое обследование можно проводить выборочно:

- а) в хозяйствах с высоким уровнем применения пестицидов;
- б) в тех хозяйствах, где пестициды применяли длительное время, но в небольших количествах;
- в) в хозяйствах, где пестициды не используют.

11. Укажите, какой аппарат используют для определения азота:

- а) аппарат Сокслета
- б) аппарат Кьельдаля
- в) аппарат Еременко.

12. Укажите, какая почва имеет большую емкость поглощения и сумму поглощенных оснований?

- а) супесчаная;
- б) легкосуглинистая;
- в) тяжелосуглинистая.

13. Поясните, какой фонд питательных элементов обычно используют при расчетах норм удобрений

- а) запас подвижных элементов ;
- б) валовой запас;

в) водорастворимые формы.

14. Укажите, какой метод позволяет определить содержание подвижных соединений фосфора и калия из одной навески на дерново-подзолистой почве.

а) метод Кирсанова;

б) метод Масловой;

в) метод Гедройца

15. Рассчитайте содержание сырого протеина в зерне гороха, если в результате анализа содержание общего азота составило величину 3,50 %.

а) 5,5 %

б) 10,6 %

в) 21,9 %.

16. Дополните: При проведении опыта экспериментатор обычно встречается с тремя видами ошибок...

а) систематические, грубые, случайные

б) лабораторные, полевые, вегетационные

в) большие, маленькие, средние

г) лизиметрический метод

17. Какие значения критерия уровня значимости приемлемы для полевых опытов?

а) 0,1 %

б) 5 %

в) 10 %

Кейс-задача

Раздел «Агрохимическое обследование почв»

Исходные данные: Агрохимическая картограмма конкретного хозяйства

Задание: выполнить оценку плодородия почв конкретного севооборота

Темы докладов

1. Современное состояние химизации сельскохозяйственного производства в Российской Федерации.
2. Основные производители минеральных удобрений в России и за рубежом.
3. Состояние и перспективы развития агрохимического сектора в России и за рубежом.
4. Состояние вопроса применения сапропеля в качестве удобрения.
5. Направления исследований в области улучшения агрофизических свойств минеральных удобрений.
6. Применение метода меченых атомов в агрохимических исследованиях.
7. Технологии и проблемы применения удобрений в условиях гидропоники.
8. Проблемы применения нетрадиционных удобрений.
9. Основные направления исследований в области применения гуминовых препаратов.

10. Модельные опыты и их применение в агрохимических исследованиях.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

Компетенции:

ОПК- 5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

Вопросы к экзамену

1. Цели, задачи, объекты, методы агрохимических исследований
2. История развития агрохимических исследований в России.
3. Организация агрохимслужбы в России. Геосеть опытов с удобрениями
4. Роль полевого опыта в агрохимии и предъявляемые к нему требования
5. Виды полевых опытов, их характеристика
6. Способы расположения делянок в полевом опыте. Повторности и повторения. Общая и учетная площадь делянки.
7. Подготовка участка для полевого опыта. Рекогносцировочные и уравнивательные посевы.
8. Наблюдения и учеты в полевом опыте
9. Программа исследований в опыте
10. Техника закладки полевого опыта. Подготовка и внесение удобрений.
11. Схемы полевых опытов с видами удобрений
12. Схемы полевых опытов с формами удобрений
13. Схемы полевых опытов с дозами удобрений.
14. Опыты по изучению эффективности органических удобрений
15. Опыты при изучении способов заделки удобрений.
16. Опыты при изучении сроков внесения удобрений.
17. Опыты при изучении действия и последствий удобрений в севообороте.
18. Особенности проведения опытов с микроудобрениями
19. Уборка и учет урожайности в полевом опыте
20. Почвенные культуры
21. Песчаные культуры
22. Водные культуры
23. Питательные смеси и их состав. Требования, предъявляемые к питательным смесям
24. Лизиметрический метод исследований.

25. Лизиметры. Виды лизиметров и основные требования к ним
26. Изучение миграции элементов питания почвы и удобрений

ПКОС-1 Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора

1. Подготовка к агрохимическому обследованию почв хозяйства
2. Периодичность, методы и схемы отбора почвенных образцов при агрохимическом обследовании
3. Методы и схемы отбора растительных образцов при агрохимическом обследовании
4. Полевой этап агрохимического обследования почв
5. Лабораторные агрохимические исследования
6. Составление и оформление агрохимических картограмм
7. Составление сводных ведомостей и обобщение результатов комплексного агрохимического обследования.
8. Современные тенденции изменения агрохимического состояния почв России и Ярославской области и их причины
9. Составление агрохимического паспорта по результатам агрохимического обследования

ПКОС-2. Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками

1. Сущность метода дисперсионного анализа
2. Основные статистические показатели, применяемые для оценки результатов исследований
3. Корреляция и регрессия в агрохимических исследованиях
4. Назначение анализа растений в агрохимических исследованиях
5. Методы проведения анализа растений
6. Отбор проб и подготовка к анализу образцов сочной растительной продукции
7. Анализ растений для оценки качества сельскохозяйственной продукции
8. Анализ растений в целях определения выноса элементов питания урожаем.
9. Методы определения фосфора в растениях
10. Методы определения калия в растениях
11. Анализ растений как метод диагностики их питания и потребности в удобрениях

12. Отбор проб и подготовка к анализу минеральных удобрений
13. Количественный анализ азотных удобрений
14. Количественный анализ фосфорных удобрений
15. Количественный анализ калийных удобрений
16. Анализ органических удобрений
17. Методы определения кальция и магния в растениях
18. Стандартные методы определения калия в почвах
19. Стандартные методы определения фосфора в почвах
20. Стандартные методы определения азота в почвах

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Коллоквиум (теоретический опрос) – средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное в виде устного (письменного) опроса обучающегося или в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.

Оценка **«отлично»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Доклад

Критерии оценки доклада

Оценка **«отлично»** – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления доклада; доклад имеет четкую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформ-

лены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка *«хорошо»* – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте доклада отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка *«удовлетворительно»* – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в целом доклад оформлен в соответствии с общими требованиями написания доклада, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом доклад представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата.

Оценка *«неудовлетворительно»* – содержание доклада соответствует заявленной в названии тематике; в докладе отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть погрешности в техническом оформлении; в целом доклад имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте доклада есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте доклада; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; доклад не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст доклада представляет собой не переработанный текст другого автора.

Кейс-задание

Критерии оценивания выполнения кейс-задания.

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;

- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию обучающемуся присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

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

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

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий;

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

Собеседование (устный опрос)– средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела дисциплины, организованное в виде устного опроса обучающегося или в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.

Оценка «отлично» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка «хорошо» выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

Экзамен

Критерии оценивания экзамена:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно при-

менять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка *«хорошо»* выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания | Используется при изучении разделов | Се-местр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|------------------------------------|----------|-------------------------------------|
| 1 | Пискунов А.С. Методы агрохимических исследований[Текст]:Учебное пособие/А.С.Пискунов. - М., КолосС, 2004. - 312с. | Все разделы | 7 | 30 |
| 2 | Комаревцева Л.Г., Методы почвенных и агрохимических исследований[Текст] :Учебное пособие/ Л.Г. Комаревцева, Н.М. Майдебур, Л.А. Балашова. -Ярославль, ЯГСХА, 2011. - 260с. | Все разделы | 7 | 74 |
| 3 | Комаревцева Л.Г., Методы почвенных и агрохимических исследований[Электронный ресурс]:учебное пособие/ Л.Г. Комаревцева, Н.М. Майдебур, Л.А. Балашова. - Ярославль, Ярославская ГСХА, 2011. - 260с.//Электронная библиотека Ярославской ГСХА. -Режим доступа: https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог; , требуется авторизация (дата обращения: 28.05.2022) | Все разделы | 7 | Электронный ресурс |

8.2 Дополнительная учебная литература

| № п/п | Наименование, автор(ы), год и место издания | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров в библиотеке |
|-------|---|------------------------------------|---------|-------------------------------------|
| 1 | Доспехов Б.А., Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований [Текст] :Учебник для студентов с.-х.вузов по агроном. специал./Б.А.доспехов. - 6-е изд.,стер. - М.: Альянс, 2011.- 352с.(и предыдущие издания) | 1, 3 | 7 | 64 |
| 2 | Агрохимическое обследование и мониторинг почвенного плодородия : учебное пособие / А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, Л. С. Горбатко, А. И. Подколзин. — Ставрополь : СтГАУ, 2013. — 352 с. — ISBN 978-5-9596-0793-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45722 (дата обращения: 26.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 2 | 7 | Электронный ресурс |
| 3 | Чекаев, Н. П. Инструментальные методы исследований : учебное пособие / Н. П. Чекаев, В. Н. Эркаев. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 187 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142073 (дата обращения: 26.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 1,2 | 7 | Электронный ресурс |
| 4 | Ягодин Б.А. Практикум по агрохимии[Текст]:Учебное пособие/Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин, Ю.П. Жуков —М.:Агропромиздат, 1987. – 512 с. | Все разделы | 7 | 96 |

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

| № п/п | Наименование | Тематика | Режим доступа |
|-------|--|---------------|---|
| 1. | <u>Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»</u> | Универсальная | https://e.lanbook.com/ |
| 2. | <u>Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»</u> | Универсальная | http://ibooks.ru/ |
| 3. | <u>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU</u> | Универсальная | http://elibrary.ru/ |

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcsx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности обучающегося |
|-----------------------|--|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Лабораторная работа | Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы. |
| Подготовка к экзамену | Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет. |

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

| № | Наименование ¹ | Тематика |
|---|---|--------------------------|
| 1 | Microsoft Windows | Операционная система |
| 2 | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |
| 3 | Calculate Linux | Операционная система |

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № п/п | Наименование | Тематика | Электронный адрес |
|-------|--|--------------------|--|
| 1. | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» | Универсальная | http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ. |
| 2. | Информационно-правовой портал «Гарант» | Универсальная | https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ. |
| 3. | База данных Polpred.com Обзор СМИ | Универсальная | https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю. |
| 4. | Национальная электронная библиотека (НЭБ) | Универсальная | https://нэб.рф/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ. |
| 5. | База данных AGRIS | Специализированная | http://agris.fao.org/agris-search/index.do |

| № п/п | Наименование | Тематика | Электронный адрес |
|-------|---|--------------------|--|
| | | | Доступ свободный |
| 6. | Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ) | Специализированная | http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный. |
| 7. | База данных Springer Nature eBook Collections | Специализированная | https://link.springer.com |

11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославского ГАУ.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Методы агрохимических исследований» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|---|---|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>205</u> . Количество посадочных мест: <u>80</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70. | Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер в комплекте - 1 шт.; мультимедиа-проектор Acer P7280 - 1 шт.; проекционный экран DINON Manual настенный - 1 шт. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office. |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий: Помещение № <u>303</u> . Количество посадочных мест: <u>24</u> . Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70 | Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель; технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – ноутбук, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран, шкаф вытяжной – 3 шт., стенды: «Круговорот веществ в земледелии», «Агрохимическая характеристика почв», «Содержание основных элементов питания в с/х растениях», «Минеральные удобрения», «Картограмма кислотности, |

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|--|---|
| | <p>фосфора и калия», таблицы, коллекция удобрений, фотоколориметр ФЭК-60 - 1 шт., фотоколориметр КФК-2 - 1 шт., весы ВЛКТ-500 - 2 шт., весы аналитические ВЛР-200 - 2 шт., иономер - 3 шт., аппарат Кельдаля - 1шт., печь муфельная - 2 шт., сушильный шкаф СШ-80; бани водяные - 4-х местные - 3 шт.; набор Алямовского - 8 шт., иономер И-130 -1 шт.; программное обеспечение - MicrosoftWindows, MicrosoftOffice</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы Помещение № 109. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, к базам данных и информационно-справочным системам; кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы Помещение № 318. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Гутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.; кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы Помещение № 341. Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Гутаевское шоссе, 58.</p> | <p>Специализированная мебель – учебная мебель. Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.; кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение,</p> |

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|--|---|
| <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № 210, № 328. Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул.Е. Колесовой, 70.</p> | <p>предусмотренное в рабочей программе дисциплины. Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение - Microsoft Windows, Microsoft Office, Calculate Linux.</p> |

13 Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ярославский государственный аграрный университет»
Агротехнологический факультет

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО Ярославский ГАУ,
Махаева Н.Ю.,
30 июня 2023 г.



АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.34 Методы агрохимических исследований

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

| | |
|--|---|
| Код и направление подготовки | 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение |
| Направленность (профиль) | Экологическое проектирование |
| Квалификация | бакалавр |
| Форма обучения | очная |
| Год начала подготовки | 2023 |
| Факультет | агротехнологический |
| Выпускающая кафедра | «Экология» |
| Кафедра-разработчик | «Экология» |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 108/3 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | экзамен |
| Декан агротехнологического факультета | (подпись) _____ К.С.-Х.Н. Иванова М.Ю. (учёная степень, звание) |
| Председатель учебно-методической комиссии факультета | (подпись) _____ Кононова Ю.Д. (учёная степень, звание) |
| Заведующий выпускающей кафедрой | (подпись) _____ к.с.-х.н., доцент Чебыкина Е.В. (учёная степень, звание) |

Ярославль, 2023 г.

Лекции -34 ч.

Лабораторные занятия – 34 ч.

Самостоятельная работа – 11,3ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Методы агрохимических исследований» относится к *обязательной части* образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижений

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|-----------------|--|---|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-5 | Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности | ОПК-5.1 Проводит лабораторные анализы образцов почв, растений и удобрений | | |
| | | методику подготовки образцов почв, растений, удобрений к анализу, основные приемы определения их химического состава и свойств | использовать соответствующее оборудование и утвержденные методики для анализа почв, растений, удобрений | навыками расчета и представления результатов аналитических исследований |
| | | ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | | |
| | | теоретические основы методики, техники закладки и проведения полевых, вегетационных и лизиметрических опытов с удобрениями и мелиорантами | под руководством специалиста более высокой квалификации участвовать в разработке схем опытов с удобрениями и мелиорантами, программы и проведении исследований | основной терминологией в области методики и техники закладки полевого и вегетационного опытов, навыками подготовки необходимых материалов и оборудования для проведения исследований, грамотного оформления результатов исследований |
| | | ОПК-5.3 Использует классические и современные методы исследования в агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии | | |
| | | сущность классических и современных методов исследования в агрохимии | ориентироваться в области применения классических и современных методов исследования в области агрохимии | навыками использования классических и современных методов исследования в области агрохимии |

- профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|-----------------|--|--|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| ПКОС-1 | Готов проводить отбор проб почвы, природных вод, атмосферных осадков, сельскохозяйственной продукции в соответствии с разработанной программой экологического контроля (мониторинга) и стандартными методами пробоотбора | ПКОС-1.1 Определяет периодичность, методы и схемы пробоотбора почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в зависимости от целей обследования и характера источников негативного воздействия | | |
| | | методы изучения влияния агрохимикатов, органических отходов сельскохозяйственного производства, нетрадиционных удобрений на химический состав почв, растений, урожайность сельскохозяйственных культур | планировать периодичность, методы и схемы пробоотбора почв и растений в полевых опытах и при агрохимическом обследовании почв агроландшафтов | навыками планирования периодичности, методов и схемы пробоотбора почв и растений |
| | | ПКОС-1.2 Определяет перечень контролируемых показателей компонентов агроэкосистемы (почв, природных вод, атмосферных осадков) и сельскохозяйственной продукции в зависимости от целей обследований и характера источников негативного воздействия | | |
| | | цели, задачи, методологию агрохимического обследования почв, показатели, используемые для оценки агрохимического состояния почв и растений | определять нужные показатели для характеристики агрохимического состояния почв и качества сельскохозяйственной продукции | навыками оценки результатов агрохимического обследования почв |
| | | ПКОС-1.3 Способен пользоваться специальным оборудованием при отборе проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии с инструкциями по его эксплуатации | | |
| | | перечень и особенности применения специального оборудования при отборе проб почв и растений | умеет выбрать необходимое оборудование для отбора проб почв и растений в соответствии с инструкциями по его эксплуатации | владеет навыками работы со специальным оборудованием при отборе проб почв и растений |
| | | ПКОС-2.2 Пользуется лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований проб в рамках экологического контроля (мониторинга) в соответствии с правилами их эксплуатации (использования) | | |

| | | | | |
|---------------|--|--|---|--|
| ПКОС-2 | Способен выполнять лабораторные исследования проб почв, природных вод, атмосферных осадков, растениеводческой продукции в соответствии со стандартными (аттестованными) методиками | стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растениеводческой продукции | использовать стандартные методики при исследовании агрохимического состояния почв, качества растениеводческой продукции | навыками пользования лабораторным оборудованием, химической посудой, химическими реактивами при выполнении лабораторных исследований почв и растений в соответствии с правилами их использования |
| | | ПКОС-2.3 Осуществляет выбор и использование методов математической статистики при анализе результатов контроля (мониторинга) состояния компонентов агроэкосистемы и безопасности растениеводческой продукции | | |
| | | сущность методов дисперсионного и корреляционного анализов и их применение при оценке результатов агрохимических исследований | выбрать способ статистической обработки результатов исследований, представить исходную информацию в рабочих таблицах | навыками проведения математической обработки результатов исследований |

Краткое содержание дисциплины: Методы агрохимических исследований: полевой, лизиметрический, вегетационный; агрохимическое обследование почв, агрохимический анализ почвы, анализ растений, анализ удобрений; статистическая обработка результатов агрохимических исследований.