Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Махаева Наталья Юрьевна
Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"
Дата подписания: 22.10.2026 15:15:09
Уникальный программный ключ:
fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство науки и высшего образованияРоссийской 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..
01 июля 2026 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.30 Агрохимия***

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки** | *35.03.04 Агрономия* |
| **Направленность (профиль)** | *Агробизнес* |
| **Квалификация** | *бакалавр* |
| **Форма обучения** | *заочная* |
| **Год начала подготовки** | *2024* |
| **Факультет** | *агротехнологический* |
| **Выпускающая кафедра** | *«Агрономия»* |
| **Кафедра-разработчик** | *«Экология»* |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | *144/4* |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | *экзамен/ курсовая работа* |

Ярославль 2026 г.

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

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат (ФГОС ВО) по направлению 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 № 699; с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки 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 20.09.2021 № 644н «Об утверждении профессионального стандарта «Агроном»;
5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, направленность (профиль) «Агробизнес», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» «04» марта 2024г.. протокол №2. Период обучения: 2024– 2029 гг.

**Преподаватель-разработчик:**

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Экология» «03» июня 2026г. Протокол № 12

Заведующий кафедрой _____ *к.с.-х.н., доцент* Чебыкина Е.В.
*(подпись)* *(ученая степень, звание)*

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии агротехнологического факультета «05» июня 2026 г. Протокол № 10.

Председатель
учебно-методической
комиссии факультета _____ *к.с.-х.н.* Казнин Р.Е.
*(подпись)* *(ученая степень, звание)*

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель образовательной программы _____ к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.
*(подпись)* *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*

Заведующий выпускающей кафедрой _____ к.с.-х.н., доцент Щукин С.В.
*(подпись)* *(учёная степень, звание, Фамилия И.О.)*

Отдел библиотечно-издательской деятельности _____ _____
*(подпись)* *( Фамилия И.О.)*

Декан агротехнологического факультета _____ к.с.-х.н. Иванова М.Ю.
*(подпись)* *(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 | Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения | 6 |
| 2.2 | Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения | 6 |
| 2.2.1 | Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников | 7 |
| 2.2.2 | Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник | 7 |
| 2.2.3 | Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения | 8 |
| 3 | Место дисциплины в структуре образовательной программы | 9 |
| 4 | Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося) | 10 |
| 5 | Содержание дисциплины | 10 |
| 5.1 | Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 10 |
| 5.2 | Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля | 11 |
| 5.3 | Лабораторные работы | 12 |
| 5.4 | Примерная тематика курсовых работ (проектов) | |
| 5.5 | Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки | 12 |
| 6 | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | |
| 6.1 | Виды самостоятельной работы обучающихся (СР) | 13 |
| 6.2 | Методические указания (для самостоятельной работы) | 14 |
| 7 | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 14 |
| 7.1 | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО | 14 |
| 7.2 | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на | 17 |

| № | Наименование раздела (подраздела) | Стр. |
|---|---|---|
| | различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | |
| 7.3 | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 25 |
| 7.3.1 | Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования | 25 |
| 7.3.2 | Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена) | 32 |
| 7.4 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций | 36 |
| 8 | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 39 |
| 8.1 | Основная учебная литература | 39 |
| 8.2 | Дополнительная учебная литература | 39 |
| 9 | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет | 40 |
| 9.1 | Перечень электронно-библиотечных систем | 40 |
| 9.2 | Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине | 40 |
| 10 | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 41 |
| 11 | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 41 |
| 11.1 | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса | 42 |
| 11.2 | Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем | 42 |
| 11.3 | Доступ к сети Интернет | 43 |
| 12 | Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине | 43 |
| 13 | Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья | 44 |
| | Приложение 1. Дополнени к рабочей программе дисциплины | 46 |
| | Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины | |

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Агрохимия» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков по оптимизации условий минерального питания растений, эффективного использования органических и минеральных удобрений с целью получения высококачественной растениеводческой продукции и повышения эффективности средств химизации земледелия.

**Задачи:**

изучение круговорота веществ в земледелии, действия закона ограничивающих факторов в агрохимии, взаимосвязи почвы, растений, удобрений, окружающей средой.

изучение физиологических основ применения удобрений, свойств почв в связи с питанием растений и применением удобрений;

изучение видов, форм, свойств органических и минеральных удобрений, технологий применения;

освоение методов расчета доз органических и минеральных удобрений с учетом биологических особенностей культур, почвенно-климатических условий, экономических условий хозяйств;

формирование навыков разработки научно-обоснованной экологически безопасной системы применения удобрений под отдельные культуры и в севообороте,

овладение методикой и навыками определения общей потребности в удобрениях, составлением заявки на их поставку.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) и профессиональных компетенций (ПКОС-6, ПКОС-10).

### 2.1 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **знать** | **уметь** | **владеть** |
| **ОПК-1** | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | **ОПК-1.2** Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрономии | | |
| | | круговорот веществ в природе, действие закона ограничивающих факторов в агрохимии, взаимосвязь почва, растения, удобрения, окружающая среда | использовать знания основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии | владеть навыками использования основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии |

### 2.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

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

### 2.2.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

| **Область профессиональной деятельности:** 13 Сельское хозяйство (в сфере производства и хранения продукции растениеводства на основе достижений агрономии, защиты растений, генетики, селекции, семеноводства и биотехнологии сельскохозяйственных культур) | |
|---|---|
| **Код профессионального стандарта** | **Наименование профессионального стандарта** |
| 13.017 | Профессиональный стандарт «Агроном», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20.09.2021 № 644н |

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

| Обобщенные трудовые функции | | | Трудовые функции | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Код | Наименование | Уровень квалификации | Наименование | Код | Уровень (подуровень) квалификации |
| *Профессиональный стандарт «Агроном»* | | | | | |
| B | Организация производства продукции растениеводства | 6 | Разработка системы мероприятий по производству продукции растениеводства | B/01.6 | 6 |
| | | | Управление реализацией технологического процесса производства продукции растениеводства | B/02.6 | 6 |

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

| **Код компетенции** | **Содержание компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **знать** | **уметь** | **владеть** |
| **ПКОС-6** | Способен разработать экологически | **ПКОС-6.1**<br>Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы | Виды, формы, свойства минеральных и органических удобрений, особенности их применения под культуры в различных почвенно-климатических условиях | Выбрать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий | Навыками подбора оптимальных видов удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий |
| | | **ПКОС-6.2** Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов | | |
| | | Методы расчета доз удобрений в действующем веществе и перевод в физическую массу | Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов | Навыками расчета дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов |
| | | **ПКОС-6.3** Составляет план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности | | |
| | | Принципы и методику разработки научно-обоснованной экологически безопасной системы применения удобрений в севообороте | Разработать систему удобрения в севообороте с учетом условий возделывания и требований экологической безопасности | Навыками составления годовых и календарных планов применения удобрений |
| | | **ПКОС-6.4** Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве | | |
| | | Необходимую информацию для составления заявки на приобретение удобрений | Составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве | Навыки составления заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве |
| **ПКОС-10** | Способен определять потребность в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур | **ПКОС-10.2** Определяет общую потребность в удобрениях и средствах защиты растений на год | | |
| | | Методику определения общей потребности в удобрениях | Перевести количества различных форм удобрений в стандартные туки | Навыками определения общей потребности в удобрениях |

## 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агрохимия» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

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

| Вид учебной работы | Всего часов | За 3 курс часов |
|---|---|---|
| **1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего** *(Лек + Лаб + Пр + КСР)** в том числе: | **16,9** | **16,9** |
| Лекционные занятия (Лек) | 6 | 6 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | 10 | 10 |
| Практические занятия (Пр) | - | - |
| Проведение консультаций по учебной дисциплине *(КСР)* | 0,9 | 0,9 |
| **2. Самостоятельная работа, всего** *(СР + контроль)** в том числе: | **122,8** | **122,8** |
| Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др. | - | - |
| Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта) | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа при подготовке к экзамену | 5,7 | 5,7 |
| Самостоятельная работа при подготовке к зачету | - | - |
| Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям) | 107,1 | 107,1 |
| **3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего** | **4,3** | **4,3** |
| Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине *(Кэ)** | 3,3 | 3,3 |
| Сдача зачета по дисциплине *(К)** | - | - |
| Защита курсовой работы (проекта) *(К)** | 1 | 1 |
| **Общая трудоёмкость дисциплины в часах:** | **144** | **144** |
| в том числе в форме практической подготовки | 4 | 4 |
| **Общая трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах:** | **4** | **4** |

## 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 | ЛЗ | ПЗ | в том числе в форме практической подготовки | КСР | СР | Контроль | |
| 1 | **Минеральное питание растений** *Круговорот веществ в земледелии. Цели, задачи, методы агрохимии.* *Состояние и перспективы применения органических и минеральных удобрений в России. Эффективность удобрений.;* *Физиологические основы применения удобрений. Основное, припосевное удобрение, подкормки.* | ОПК-1, ПКО С-6 | 1 | 1 | - | - | 0,2 | 22 | 0,7 | 24,9 |
| 2 | **Свойства почвы и химическая мелиорация** Минеральный *состав почвы. Органическое вещество почвы. Виды поглотительной способности почвы и их роль в питании растений.* *Формы химических соединений в почве, их содержание и доступность растениям.* *Виды почвенной кислотности и её значение в процессах трансформации удобрений и питании растений.* *Известкование и гипсование как способ регулирования почвенной кислотности. Действие извести на почву и доступность минеральных элементов. Известковые удобрения.* | ОПК-1, ПКО С-6 | 1 | 1 | - | 1 | 0,2 | 22 | 1 | 25,2 |
| 3 | **Минеральные удобрения** *Классификация и общая характеристика минеральных удобрений.* *Азотные удобрения. Фосфорные удобрения. Калийные удобрения. Микроудобрения.* | ОПК-1, ПКО С-6 | 1 | 2 | - | 0,5 | 0,2 | 22 | 1 | 26,2 |
| 4 | **Органические удобрения** *Общая характеристика органических удобрений (особенности химического состава, длительность и характер действия).* *Классификация органических удобрений.* *Подстилочный навоз (Состав, свойства , применение)* *Бесподстилочный навоз (Состав, свойства , применение)* *Другие виды органических удобрений (куриный помет, солома, зеленое удобрение, торф,, компосты)* | ОПК-1 ПКО С-6 | 1 | 2 | - | 0,5 | 0,2 | 26 | 1 | 30,2 |
| 5 | **Система применения удобрений** *Система удобрения в хозяйстве, севообороте, культуры. Основные* | ОПК-1, | 2 | 4 | - | 2 | 0,1 | 26,1 | 1 | 33,2 |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *принципы построения научно-обоснованной экологически безопасной системы удобрения. Методы определения доз удобрений (на основе рекомендаций, балансовые, расчетные, комплексные). Особенности питания и удобрения зерновых, зернобобовых культур, Особенности питания и удобрения картофеля, овощных, технических культур. Технологии хранения, подготовки, внесения удобрений. Экологические проблемы агрохимии.* | ПКО С-7, ПКО С-10 | | | | | | | | |
| | Курсовая работа | | | | | | | | | 1 |
| | Промежуточная аттестация: (экзамен) | | | | | | | | | **3,3** |
| **Итого за 3 курс** | | | **6** | **10** | **-** | 4 | **0,9** | **117,1** | **5,7** | **144** |
| | **Итого по дисциплине:** | | **6** | **10** | **-** | 4 | **0,9** | **117,1** | **5,7** | **144** |

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

| № п/п | № курса | Наименование раздела дисциплины | Виды учебных занятий (в часах) | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лек | Лаб | ПЗ | |
| 1 | 3 | Минеральное питание растений | 1 | 1 | - | Сб,Т |
| 2 | 3 | Свойства почвы и химическая мелиорация | 1 | 1 | - | ЗЛР, Т |
| 3 | 3 | Минеральные удобрения | 1 | 2 | - | Сб, Т |
| 4 | 3 | Органические удобрения | 1 | 2 | - | ЗЛР, Т |
| 5 | 3 | Система удобрения | 2 | 4 | - | ЗЛР, Т |
| **Итого за 3 курс:** | | | **6** | **10** | | |
| **ИТОГО:** | | | **6** | **10** | | |

**ЗЛР –защита лабораторных работ, Сб- собеседование, Т- тестирование, КЗ-кейс-задание*

## 5.3 Содержание лабораторных работ

| № п/п | № курса | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | Минеральное питание растений | Оценка уровня обеспеченности почвы элементами питания.<br>Определение необходимости известкования и дозы извести | 2 |
| | 3 | Свойства почвы и химическая мелиорация | | |
| 2 | 3 | Минеральные удобрения | Изучение внешнего вида, состава, свойств, особенностей применения минеральных удобрений | 2 |
| 3 | 3 | Органические удобрения | Расчет поступления элементов питания в составе органических удобрений, использования по годам действия и последействия.<br>Баланс гумуса в севообороте | 2 |
| 4-5 | 3 | Система удобрения. | Распределение удобрений в севообороте по срокам и способам внесения. Составление годового плана применения удобрений.<br>Определение общей потребности в удобрениях и составление заявки на их приобретение.<br>Составление календарного плана применения удобрений. | 4 |
| | | | **Итого за 3 курс:** | 10 |
| | | | **ИТОГО:** | 10 |

## 5.4 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа на тему: «Разработка системы применения удобрений в севообороте» (полевой, кормовой, овощной севообороты)

### 5.5 Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки

Лабораторные занятия:

| Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью | Трудоемкость, час. |
|---|---|
| Расчет доз извести. Определение технологии внесения известковых материалов. | 1 |
| Изучение ассортимента и свойств минеральных удобрений. Подбор оптимальных форм удобрений. | 0.5 |

| Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью | Трудоемкость, час. |
|---|---|
| Определение дозы, места внесения органических удобрений. | 0.5 |
| Расчет доз удобрений, распределение в севообороте по срокам и способам внесения, определение потребности в удобрениях, составление годового и календарного планов применения удобрений. | 2 |
| **Итого** | **4,00** |

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

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

| № п/п | № курса | Наименование раздела дисциплины | Виды СР | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 | Минеральное питание | Выполнение курсовой работы | 2 |
| | | | Подготовка к собеседованию | 2 |
| | | | Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию | 18 |
| 2 | 3 | Свойства почвы и химическая мелиорация | Выполнение курсовой работы | 2 |
| | | | Подготовка к защите лабораторной работы | 2 |
| | | | Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию | 18 |
| 3 | 3 | Минеральные удобрения | Выполнение курсовой работы | 2 |
| | | | Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию | 18 |
| | | | Подготовка к собеседованию | 2 |
| 4 | 3 | Органические удобрения | Выполнение курсовой работы | 2 |
| | | | Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию | 22 |
| | | | Подготовка к защите лабораторной работы | 2 |
| 5 | 3 | . Система удобрения | Подготовка к собеседованию | 2 |
| | | | Выполнение курсовой работы | 10 |
| | | | Конспектирование учебной и справочной литературы, подготовка к тестированию | 14,1 |
| **Самостоятельная работа при подготовке к экзамену:** | | | | **5,70** |
| **Итого за 3 курс:** | | | | **122,8** |

### 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

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

Разработка системы применения удобрений в севообороте [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 «Агрономия», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» / Т.В. Таран. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 64 с.// Электронная библиотека Ярославского ГАУ.- Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka: требуется авторизация

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Агрохимия» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (ОПК-1, ПКОС-6, ПКОС-10) 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 проводиться в виде компьютерного или бланочного тестирования, контрольной работы, собеседования, доклада, защиты лабораторных работ.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения и проводится в форме курсовой работы и экзамена (3 курс).

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

| № курса | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|---|---|
| ***ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий*** | |
| | |
| 1 | Химия неорганическая и аналитическая |
| 1 | Информатика |
| 1 | Физика |

| № курса | Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО |
|---|---|
| 1 | Ботаника |
| 2 | Химия органическая, физическая и коллоидная |
| 1,2 | Математика и математическая статистика |
| 2 | Учебная ознакомительная практика |
| 3 | Механизация растениеводства |
| 2 | Микробиология |
| 2 | Сельскохозяйственная экология |
| ***3*** | Физиология и биохимия растений |
| 2 | Общая генетика |
| 3 | Основы биотехнологии |
| 2 | Учебная технологическая практика |
| 3 | ***Агрохимия*** |
| 4 | Фитопатология и энтомология |
| 4 | Производственная технологическая практика |
| 4 | Овощеводство |
| 5 | Плодоводство |
| 5 | Мелиорация |
| 5 | Преддипломная практика |
| 5 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ***ПКОС-6 Способен разработать экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы*** | |
| 2 | Почвоведение с основами географии почв |
| **3** | ***Агрохимия*** |
| 3 | Растениеводство |
| 4 | Кормопроизводство и луговодство |
| 4 | Органическое земледелие |
| 5 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ***ПКОС- 10 Способен определять потребность в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур*** | |
| 3 | ***Агрохимия*** |
| 3 | Растениеводство |
| 5 | Защита растений |
| 4 | Овощеводство |
| 5 | Плодоводство |
| 4 | Производственная технологическая практика |
| **5** | Преддипломная практика |
| 5 | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

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

| **Компетенции** | | **Индикатор достижения компетенции** (планируемые результаты обучения) | **Образовательные технологии формирования компетенции** | **Форма оценочного средства** | **Уровень сформированности компетенции** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код** | **Содержание** | | | | **высокий** | **средний** | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) |
| | | | | | **Шкалы оценивания** | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| 1 | 2 | **3** | 4 | 5 | *6* | *7* | *8* | *9* |
| **ОПК-1** | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | **ОПК-1.2** Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрономии **Знает**: круговорот веществ в природе, действие закона ограничивающих факторов в агрохимии, взаимосвязь почва, растения, удобрения, окружающая среда **Умеет:** использовать знания основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии **Владеет:** навыками использования | Лекция-визуализация. Проблемная лекция. | Тестовые задания,собеседование, курсовая работа, вопросы экзамена | **Знает**: круговорот веществ в природе, действие закона ограничивающих факторов в агрохимии, взаимосвязь почва, растения, удобрения, окружающая среда **Умеет:** использовать знания основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии **Владеет:** навыками использования основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии **Способен:** обосновать алгоритмы решения | **Знает**: круговорот веществ в природе, действие закона ограничивающих факторов в агрохимии, взаимосвязь почва, растения, удобрения, окружающая среда **Умеет:** использовать знания основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии **Владеет:** навыками использования основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии **Понимает:** | **Знает**: круговорот веществ в природе, действие закона ограничивающих факторов в агрохимии, взаимосвязь почва, растения, удобрения, окружающая среда **Умеет:** использовать знания основных законов естественных наук для решения некоторых задач в агрохимии **Владеет:** навыками использования основных законов естественных наук для решения | **Не знает:** круговорот веществ в природе, взаимосвязь почва, растения, удобрения, окружающая среда **Не умеет: :** использовать знания основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии **Не владеет:** навыками использования основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | Содержание | | | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| | | основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии | | | задач агрохимии с использованием основных законов естественных наук | сущность основных законов естественных наук | типовых задач в агрохимии | |
| ПКОС-6 | Способен разработать экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей культур элементами питания, необходимыми для | **ПКОС-6.1** Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий **Знает:** виды, формы, свойства минеральных и органических удобрений, особенности их применения под культуры в различных почвенно-климатических условиях **Умеет:** выбрать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом | Лекция-визуализация, ЛЗ | Тестовые задания,собеседование, кейс-задачи, доклад, курсовая работа, вопросы экзамена | **Знает:** виды, формы, свойства, современный ассортимент минеральных и органических удобрений, особенности их применения под культуры в различных почвенно-климатических условиях **Умеет:** выбрать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий **Владеет:** Навыками подбора оптимальных видов удобрений с учетом | **Знает:** виды, формы, свойства минеральных и органических удобрений, особенности их применения под культуры в различных почвенно-климатических условиях **Умеет:** выбрать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий **Владеет:** навыками подбора оптимальных видов удобрений с учетом биологических особенностей культур | **Знает:** виды, формы, свойства минеральных и органических удобрений, особенности их применения под культуры в различных почвенно-климатических условиях **Умеет:** выбрать оптимальные виды и формы удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур **Владеет:** Навыками подбора оптимальных | **Не знает:** виды, формы, свойства минеральных и органических удобрений, особенности их применения под культуры в различных почвенно-климатических условиях **Не умеет:** выбрать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий Не **владеет:** Навыками |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | Содержание | | | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| | формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы | биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий<br>**Владеет:** Навыками подбора оптимальных видов удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий | | | биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий<br>**Способен:** обосновать принятие решений о необходимости применения конкретных удобрений | и почвенно-климатических условий<br>**Понимает:** влияние правильного подбора удобрений на эффективность их действия | видов удобрений с учетом биологических особенностей культур | подбора оптимальных видов удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий |
| | | **ПКОС-6.2** Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов<br>**Знает:** методы расчета доз удобрений в действующем веществе и перевод в | Лекция-визуализация, ЛЗ | Тестовые задания,собеседование, кейс-задачи, курсовая работа, вопросы экзамена | **Знает:** методы расчета доз удобрений в действующем веществе и перевод в физическую массу<br>**Умеет:** рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов | **Знает:** методы расчета доз удобрений в действующем веществе и перевод в физическую массу<br>**Умеет:** рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых | **Знает:** методы расчета доз удобрений в действующем веществе и перевод в физическую массу<br>**Умеет:** рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с | **Не знает:** методы расчета доз удобрений в действующем веществе и перевод в физическую массу<br>**Не умеет:** рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | Содержание | | | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| | | физическую массу **Умеет:** рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов **Владеет:** навыками расчета дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов | | | **Владеет:** навыками расчета дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов **Способен**: обосновать выбор метода расчета доз удобрений | методов **Владеет:** навыками расчета дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов **Понимает:** методику рачета доз удобрений | использованием балансовых методов **Владеет:** навыками расчета дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов, используя формулы расчета | использованием общепринятых методов **Не владеет:** навыками расчета дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов |
| | | **ПКОС-6.3** Составляет план распределения удобрений в | Лекция-визуализация, кейс-метод | Тестовые задания,собеседование, | **Знает:** принципы и методику разработки научно-обоснованной экологически | **Знает:** принципы и методику разработки научно-обоснованно | **Знает:** методику разработки научно-обоснованной экологически | **Не знает:** методику разработки научно-обоснован |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | Содержание | | | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| | | севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности **Знает:** принципы и методику разработки научно-обоснованной экологически безопасной системы применения удобрений в севообороте **Умеет**: обосновать систему удобрения в севообороте с учетом условий возделывания и требований экологической безопасности **Владеет:** навыками составления годовых и календарных планов применения удобрений | | кейс-задачи, доклад, курсовая работа, вопросы экзамена | безопасной системы применения удобрений в севообороте **Умеет**: обосновать систему удобрения в севообороте с учетом условий возделывания и требований экологической безопасности **Владеет:** навыками составления годовых и календарных планов применения удобрений **Способен:** корректировать годовой план при изменении условий возделывания культур | й экологически безопасной системы применения удобрений в севообороте **Умеет**: обосновать систему удобрения в севообороте с учетом условий возделывания и требований экологической безопасности **Владеет:** навыками составления годовых и календарных планов применения удобрений **Понимает:** особенности системы удобрений в разных почвенно-климатических условиях | безопасной системы применения удобрений в севообороте **Умеет**: обосновать систему удобрения в севообороте с учетом условий возделывания и требований экологической безопасности **Владеет:** навыками составления годовых и календарных планов применения удобрений | ной экологически безопасной системы применения удобрений в севообороте **Не умеет**: распределить удобрения в севообороте с учетом условий возделывания и требований экологической безопасности **Не владеет:** навыками составления годовых и календарных планов применения удобрений |
| | | **ПКОС-6.4** | Лекция-визуализ | Тестовые | **Знает:** необходимую | **Знает:** необходимую | **Знает:** | **Не знает:** не знает |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | Содержание | | | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| | | Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве **Знает:** Необходимую информацию для составления заявки на приобретение удобрений **Умеет:** составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве **Владеет:** навыками составления заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве | ация, ЛЗ | задания,собеседование, кейс-задачи, доклад, курсовая работа, вопросы экзамена | информацию для составления заявки на приобретение удобрений, оптимальные сроки её подачи **Умеет:** составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве **Владеет:** навыкми составления заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве **Способен:** найти оптимальный вариант приобретения удобрений | информацию для составления заявки на приобретение удобрений **Умеет:** составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве **Владеет:** навыками составления заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве **Понимает:** методику составления заявки на приобретение удобрений | необходимую информацию для составления заявки на приобретение удобрений **Умеет:** составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве **Владеет:** навыками составления заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве | содержание заявки на приобретение удобрений **Не умеет:** составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве **Не владеет:** навыками составления заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве |
| **ПКОС-10** | Способен определять потребность в семенах, удобрениях, | **ПКОС-10.2** Определяет общую потребность в удобрениях и средствах защиты растений на год **Знает:** методику определения общей | Лекция-визуализация, ЛЗ | Тестовые задания,собеседование, курсовая работа, вопросы экзамена | **Знает:** методику определения общей потребности в удобрениях **Умеет:** перевести количества различных форм удобрений в стандартные туки | **Знает:** методику определения общей потребности в удобрениях **Умеет:** перевести количества различных форм удобрений в стандартные туки | **Знает:** методику определения общей потребности в удобрениях **Умеет:** перевести количества различных форм минеральных удобрений в | **Не знает:** методику определения общей потребности в удобрениях **Не умеет:** перевести количества различных форм |

| Компетенции | | Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения) | Образовательные технологии формирования компетенции | Форма оценочного средства | Уровень сформированности компетенции | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Код | Содержание | | | | высокий | средний | ниже среднего (пороговый) | низкий (пороговый уровень не достигнут) |
| | | | | | Шкалы оценивания | | | |
| | | | | | отлично/зачтено | хорошо/зачтено | удовлетворительно/ зачтено | неудовлетворительно/ не зачтено |
| | средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур | потребности в удобрениях **Умеет:** перевести количества различных форм удобрений в стандартные туки **Владеет:** навыками определения общей потребности в удобрениях | | | **Владеет:** навыками определения общей потребности в удобрениях **Способен:** корректировать общую потребность в удобрениях при изменении производственных условий | **Владеет:** навыками определения общей потребности в удобрениях с учетом производственно-экономических условий хозяйства **Понимает:** методику опреления общей потребности в удобрениях | стандартные туки **Владеет:** навыками определения общей потребности в удобрениях | удобрений в стандартные туки **Не владеет:** навыками определения общей потребности в удобрениях |

**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-1 –Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий*

*ПКОС-6 Способен разработать экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы*

*ПКОС- 10 Способен определять потребность в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур*

**Вопросы для собеседования**

Тема: « Минеральное питание растений»

1) 1. В чем заключается закон минимума, оптимума, максимума применительно к агрохимии?

2. Показать взаимосвязь компонентов: почва-растение-удобрение –климат

3. Что понимают под эффективным плодородием почвы?

4. В чем заключается круговорот веществ в земледелии?

5. В чем заключается закон ограничивающих факторов в жизни растений?

2) 1. Содержание минеральных элементов в составе растений, распределение по органам растений.

2.Макро и микроэлементы, их содержание

3. Физиологическая роль минеральных элементов

4. Корневая система как орган поглощения минеральных элементов.

5. Формы поглощения минеральных элементов.

6.Общая схема поглощения минеральных элементов растением из почвы.

7. Оптимальные условия для поглощения минеральных элементов растением.

8. Динамика поступления элементов питания в период вегетации растений.

9 Критические периоды в питании растений.

10. Растительная диагностика обеспеченности растений минеральными элементами.

11. Назначение основного, припосевного (припосадочного) удобрения, подкормок.

**Вопросы и задачи для защиты лабораторных работ**

Примеры вопросов и задач к защите лабораторных работ по разделу «Свойства почвы и химическая мелиорация »

1. Какие признаки отличают почву от горной породы?
2. Дайте определение «плодородие почвы».
3. Какие условия способствуют формированию повышенной кислотности дерново-подзолистых почв?
4. Какие факторы определяют формирование почв таежной зоны?
5. Какие показатели почвы относятся к агрохимическим?
6. Какие агрохимические показатели характерны для дерново-подзолистых почв ?
7. Методика определения содержания фосфора и калия по Кирсанову. Для каких почв используется?
8. Каким методом определяют содержание фосфора и калия в черноземах?
9. Какой метод используется для определения содержания гумуса?
10. Какие агрохимические показатели почв учитывают при определении необходимости известкования почв?
11. В чем заключается поддерживающее известкование почв?
12.. Какова длительность действия извести?

Примеры задач.

*Задача* 1. Определить нуждаемость почвы в известковании и установить норму извести, если $pH_{KCl}$ 5,4; почва дерново-подзолистая песчаная.

*Задача 2.* Нуждается ли почва в известковании, если $pH_{KCl}$ 5,6; почва дерново-подзолистая тяжелосуглинистая. Какова норма извести?

*Задача* 3. Определить степень нуждаемости в известковании, если известно, что гидролитическая кислотность равна 7 мг-экв/100 почвы, а сумма поглощенных оснований 14 мг-экв/100 г почвы.

*Задача* 4. Определить нуждаемость светло-серой лесной почвы в известковании, если $pH_{водн}$ равна 6,5; $pH_{сол}$ – 4,2; V = 67%; Нг – 3,8 мг.-экв./100 г почвы. Если почва нуждается в известковании, то рассчитайте дозу чистой $CaCO_3$, требующейся для известкования

**Тестовые задания для проведения рубежного тестирования:**

***ОПК-1 –****Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий*

***ОПК-1.2*** *Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрономии*

Задание 1. Что показывает «треугольник Прянишникова» в агрохимии?

Задание 2. Укажите, какой фактор ограничивает эффективность применения удобрений в степной зоне?

Задание 3. Недостаток какого элемента проявляется прежде всего на дерново-подзолистых почвах?

Задание 4. Перечислите необходимые растениям макроэлементы…

Задание 5. Укажите, в какой форме происходит поглощение минеральных элементов корневой системой растений?

Задание 6. Установите последовательность этапов включения нитратного азота почвы в состав органических соединений

1. Нитрификация
2. Прямое аминирование кетокислот с образованием аминокислот
3. Восстановление до аммонийной формы
4. Поглощение корневой системой

Задание 7

Установите соответствие между терминами и их определениями

| № | Термины | № | Определения |
|---|---|---|---|
| А | Хозяйственный вынос минеральных элементов | 1 | Вынос основной продукцией |
| Б | Биологический вынос минеральных элементов | 2 | Вынос основной и побочной продукцией, убираемой с поля |
| | | 3 | Вынос побочной продукцией, убираемой с поля. |
| | | 4 | Вынос основной и побочной продукцией, убираемой с поля, пожнивными остатками, корнями, опавшими листьями, оставшимися на поле. |

***ПКОС-6*** *Способен разработать экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы*

***ПКОС-6.1 В****ыбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий*

Задание 1. Назовите азотное удобрение, наиболее приемлемое для внекорневых подкормок культур.

Задание 2. Какие удобрения повышают устойчивость озимых культур к перезимовке?
Задание 3. К какой группе азотных удобрений относится аммонийная селитра?
Задание 4. Поясните, в чем отличие двойного суперфосфата от простого?
Задание 5. Аммофос это комплексное удобрение? ___
Задание 6. Укажите последовательность расположения фосфорных удобрений в порядке снижения их растворимости

1. Преципитат
2. Суперфосфат
3. Фосфоритная мука

Задание 7. Установите соответствие названий калийных удобрений их химическому составу

| Название удобрения | Состав удобрения |
|---|---|
| 1. Калий азотнокислый | 1. $KNO_3$ |
| 2. Хлористый калий | 2. KCl |
| 3. Калий сернокислый | 3. KCl NaCl |
| 4. Калийная соль | 4. $K_2SO_4$ |
| | 5. $K_2SO_4$ $MgSO_4$ |

***ПКОС-6.2*** *Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов*

Задание 1. В каких единицах выражается доза внесения удобрений?
Задание 2. Укажите, результаты какого метода определения принимаются за основу при установлении доз удобрений?
Задание 3. Поясните, в чем особенность расчета доз азотных удобрений под бобовые культуры?
Задание 4. Рассчитайте, какое количество азота внесено под посев озимой ржи при внесении 30 т/га навоза, если содержание азота в нем 0,50 %? ……кг/га
Задание 5. Рассчитать вынос фосфора урожаем яровой пшеницы 30 ц/га, если вынос фосфора на единицу основной продукции с учетом побочной составляет 0,8 кг/ц ?_____кг/га
Задание 6. При расчете норм минеральных удобрений балансовым методом учитывается возможное поступление питательных элементов из запасов подвижных форм в почве. Укажите следующие культуры в порядке снижения возможного усвоения ими фосфора из почвы.

1. Озимая пшеница
2. Яровая пшеница
3. Люпин

Задание 7. Указать отзывчивость культур на прямое внесение навоза и последействие

| | |
|---|---|
| 1. Прямое внесение навоза | 1. Яровая пшеница |
| 2. Последействие навоза | 2. Озимая пшеница |
| | 3. Ячмень |
| | 4. Озимая рожь |
| | 5. Овес |
| | 6. Горох |

***ПКОС-6.3***

*Составляет план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности*

Задание 1. Дополните: При обеспеченности 6 –польного полевого севооборота органическими удобрениями на уровне 4,0т/га доза внесения навоза под озимую рожь составит ____т/га

Задание 2. Укажите, под какие культуры планируют ранневесеннюю азотную подкормку?

Задание 3. Укажите, какой прием позволяет снизить экологическую нагрузку при внесении высоких доз азотных удобрений?

Задание 4. В какие сроки лучше вносить основное азотное удобрение на дерново-подзолистых почвах? Ответ обоснуйте.

Задание 5. Укажите, какие культуры в зерновом севообороте обеспечиваются полностью минеральными удобрениями при ограниченном их количестве?

Задание 6. Установите эффективность внесения органических удобрений под следующие сельскохозяйственные культуры в Нечерноземной зоне в порядке убывания:

1. Озимые зерновые
2. Яровые зерновые
3. Картофель

Задание 7. Установите соответствие между уровнем внесения минеральных удобрений и возможным негативным воздействием их на окружающую среду

| № | Уровень внесения | № | Влияние на окружающую среду |
|---|---|---|---|
| А | Низкий | 1 | Загрязнение продукции тяжелыми металлми |
| Б | Избыточный | 2 | Загрязнение грунтовых вод |
| | | 3 | Снижение плодородия почвы |
| | | 4 | Снижение урожайности культур |
| | | 5 | Загрязнение почв тяжелыми металлами |
| | | | |

***ПКОС-6.4*** *Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве*

Задание 1. Как называется документ, который фиксирует желание заказчика получить конкретный товар в определённый период?

Задание 2. С помощью какого документа заказчик бронирует партию удобрений н складе у предприятия-поставщика?

Задание 3. Укажите, является ли заявка на приобретение удобрений самостоятельным документом?

Задание 4. В скольких экземплярах составляется заявка на приобретение удобрений?

Задание 5. Перечислите показатели, которые указываются в заявке на поставку минеральных удобрений?

Задание 6. Укажите последовательность работы при составлении заявки на приобретение минеральных удобрений

1. Определение потребности в минеральных удобрениях в действующем веществе
2. Составление заявки на приобретение конкретных форм удобрений
3. Определение потребности в конкретных формах минеральных удобрений

Задание 7. Укажите, в каких единицах измерения указывается количество требуемых форм минеральных удобрений в соответствии с поставленными задачами

| № | Потребность в удобрениях | № | Единицы измерения |
|---|---|---|---|
| А | Общая потребность хозяйства при составлении заявки на их приобретение | 1 | ц/га |
| Б | Потребность культуры севооборота | 2 | кг/га |
| В | Потребность севооборота в микроудобрениях | 3 | т |

***ПКОС- 10*** *Способен определять потребность в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур*

***ПКОС-10.2*** *Определяет общую потребность в удобрениях и средствах защиты растений на год*

Задание 1. Дополните: При определении потребности севооборота в азотных удобрениях учитывают, что …… культуры способны к накоплению азота в почве.

Задание 2. Укажите, какая информация учитывается при определении возможной обеспеченности почвы органическими удобрениями?

Задание 3. Дополните: Общее количество органических удобрений в севообороте должно обеспечить как минимум _____баланс гумуса

Задание 4. Согласно календарного плана в хозяйстве планируется в осенний период провести основное внесение калийных удобрений в количестве 12 т. Какое количество хлористого калия (60%) обеспечит нужное количество?
Задание 5. В хозяйстве планируется в летний период провести азотную подкормку культурных сенокосов и пастбищ на площади 200 га . Какое количество мочевины (46 %) должно быть в наличии на данный период при дозе внесения азота 30 кг/га?
Задание 6. Укажите следующие минеральные удобрения в порядке снижения содержания азота в их составе

1. Калийная селитра
2. Мочевина
3. Аммофос
4. Аммонийная селитра.

Задание 7. В хозяйстве запланировано внесение фосфорных удобрений в виде аммофоса (50%). Запланируйте внесение нужного количества удобрения согласно потребности по соответствующим периодам

| Сроки внесения | Количество удобрений |
|---|---|
| А. Весна: 5,0 т $P_2O_5$ | 1. 1,0 т/га |
| Б. Лето: 0,5 т $P_2O_5$ | 2. 57,1 т/га |
| В. Осень: 30,0 т $P_2O_5$ | 3. 60,0т/га |
| | 4. 10,0 т/га |

### 7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (экзамена)

**Вопросы к экзамену**

***ОПК-1*** *–Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий*

1. Цели, задачи агрохимии. Состояние и перспективы применения органических и минеральных удобрений в России.
2. Круговорот веществ в земледелии
3. Методы исследований в агрохимии
4. Растительная диагностика питания растений.
5. Почвенная диагностика минерального питания растений
6. Баланс элементов минерального питания. Определение норм минеральных удобрений методом элементарного баланса

7. Научные основы минерального питания растений.
8. Научные основы разработки системы удобрения в агроценозах.

***ПКОС-6*** *Способен разработать экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения (повышения) плодородия почвы*

1. Цели, задачи агрохимии. Состояние и перспективы применения органических и минеральных удобрений в России.
2. Поглощение минеральных элементов растениями, влияние внешних и внутренних условий на данный процесс.
3. Роль азота в жизни растений, поглощение, содержание в растениях, признаки дефицита элемента.
4. Роль фосфора в жизни растений, поглощение, содержание в растениях, признаки дефицита элемента.
5. Роль калия в жизни растений, поглощение, содержание в растениях, признаки дефицита элемента.
6. Роль серы в жизни растений, поглощение, содержание в растениях, признаки дефицита элемента
7. Роль микроэлементов в жизни растений, поглощение, содержание в растениях, признаки дефицита элементов.
8. Роль кальция и магния в жизни растений поглощение, содержание в растениях, признаки дефицита элемента.
9. Понятие об удобрениях. Виды и формы удобрений. Действующее вещество и дозы удобрений. Способы внесения.
10. Содержание и соотношение элементов питания в урожае. Биологический и хозяйственный вынос основных элементов питания (N,P,K) с урожаями.
11. Избирательность поглощения минеральных элементов. Физиологическая реакция минеральных удобрений.
11. Основное (допосевное), припосевное (рядковое) и подкормка (послепосевное) удобрение.
12. Минеральная часть почвы, значение её для питания растений и применения удобрений.
13. Виды кислотности почв. Значение её в питании растений и применении удобрений
14. Отношение растений к реакции почвы и известкованию.
15. Органическое вещество почвы, его значение для питания растений, источники поступления, трансформация

16. Поглотительная способность почв. Виды поглощения, их роль в питании растений.
17. Содержание азота в почвах и динамика его соединений
18. Содержание и формы соединений фосфора в почве. Химическое поглощение фосфатов.
19. Содержание и формы соединения калия в почве, доступность растениям
20. Содержание питательных веществ в разных почвах и их доступность растениям.
21. Агрохимический анализ почвы и его значение для оценки плодородия почвы.
22. Агрохимическая характеристика основных типов почв России
23. Почвенная диагностика минерального питания растений
24. Гипсование солонцеватых и солонцовых почв как способ регулирования почвенной кислотности.
25. Действие извести на почву и урожай. Известковые удобрения
26. Определение необходимости известкования и установление доз извести. Способы внесения извести.
27. Нитратные азотные удобрения, их свойства, поведение в почве, применение
28. Аммонийные и аммонийно-нитратные удобрения. Свойства, применение
29. Удобрения, содержащие азот в амидной форме, взаимодействие с почвой, применение.
30. Жидкие аммиачные и комплексные удобрения. Свойства, поведение в почве, особенности применения.
31. Пути снижения потерь азотных удобрений. Медленно действующие азотные удобрения
32. Суперфосфат простой и двойной, свойства, взаимодействие с почвой, способы внесения
33. Преципитат, томасшлак, термофосфаты, обесфторенный фосфат -свойства, особенности применения.
34. Фосфоритная мука, свойства, превращение в почве. Условия эффективного применения.
35. Промышленные калийные удобрения, свойства, поведение в почве, применение.
36. Сырые калийные соли и калийные удобрения – отходы промышленности, свойства, поведение в почве, применение
37. Микроудобрения и особенности их применения
38. Комплексные удобрения. Виды, состав, особенности применения
39. Особенности применения минеральных удобрений в Нечерноземной зоне РФ.

40. Состав, хранение и применение подстилочного навоза
41. Состав, хранение, применение бесподстилочного навоза
42. Использование соломы в качестве органического удобрения.
43. Состав и свойства различных типов и видов торфа, использование в качестве удобрения.
44. Использование сидератов в качестве органического удобрения.
45. Использование птичьего помета в качестве органического удобрения
46. Компосты – виды, способы приготовления, применение
47. Эффективность навоза и особенности его применения в различных почвенно-климатических зонах.
48. Особенности применения органических удобрений в Нечерноземной зоне РФ.
49. Хранение и подготовка к внесению минеральных удобрений
50. Определение норм минеральных удобрений на основе прямого использования результатов полевых опытов и агрохимических картограмм
51. Определение норм минеральных удобрений методом элементарного баланса
52. Метод определения норм удобрений с использованием нормативов баланса питательных веществ за севооборот.
53. Система применения удобрений в хозяйстве
54. Научные основы разработки системы удобрения в севообороте
55. Распределение удобрений в севообороте
56. Определение общей потребности в удобрениях, составление заявки на приобретение удобрений
57. Экологические аспекты применения удобрений и мелиорантов
58. Особенности питания и удобрение яровых зерновых культур
59. Удобрение озимых зерновых культур. Размещение органических и минеральных удобрений в севооборотах с озимыми культурами
60. Особенности питания и удобрение зерновых бобовых культур.
61. Особенности питания и удобрения льна
62. Особенности питания и удобрение картофеля
63. Особенности питания и удобрение корнеплодов
64. Особенности питания и удобрение капусты
65. Особенности питания и удобрение однолетних и многолетних трав
66. Особенности применения удобрений в защищенном грунте
67. Календарный план применения удобрений
68. Годовой план применения удобрений

69. Технологические схемы внесения удобрений
.
70. Составление заявки на приобретение удобрений

***ПКОС- 10*** *Способен определять потребность в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур*

1. Определение норм минеральных удобрений на основе прямого использования результатов полевых опытов и агрохимических картограмм
2. Определение норм минеральных удобрений методом элементарного баланса
3. Метод определения норм удобрений с использованием нормативов баланса питательных веществ за севооборот.
4. Определение общей потребности в удобрениях, составление заявки на приобретение удобрений
5. Календарный план применения удобрений
6. Годовой план применения удобрений

**Темы курсовых работ**

Разработка системы применения удобрений в севообороте (варианты полевого, кормового, овощного севооборотов конкретных хозяйств)

**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.

**Собеседование (устный опрос)**– средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или модуля 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.

**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.

**Экзамен**

***Критерии оценивания экзамена:***

Оценка ***«отлично»*** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять 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.

**Курсовая работа**

***Критериями оценки курсовой работы являются:*** правильность выполнения расчетно-графического материала, обоснованность выбора источников литературы, степень соблюдения требований к оформлению и др. Курсовая работа – это самостоятельная учебно-исследовательская работа студента, выполненная под руководством преподавателя, одна из основных форм учебных занятий и форм контроля учебной работы студентов. Задания на выполнение курсовых работ утверждаются на заседании кафедры, утверждаются приказом ректора академии и выдаются студенту; одновременно на заседании кафедры утверждается график подготовки разделов по курсовому проектированию. Срок сдачи курсовых работ – за 2 недели до начала экзаменационной сессии. Перед этим студенты должны проверить соблюдение всех необходимых требований по содержанию и оформлению курсовой работы. Несоблюдение требований может повлиять на оценку; курсовая работа может быть возвращена для доработки или повторного выполнения. Курсовая работа, выполненная с соблюдением рекомендуемых требований, оценивается и допускается к защите. Для защиты курсовых работ на кафедре создается комиссия с участием непосредственно руководителей работ. Процедура защиты курсовой работы включает в себя: выступление студента по теме и результатам выполненной работы (5 – 8 мин), ответы на вопросы членов комиссии. На защите студент должен уметь обоснованно и доказательно раскрыть сущность темы курсовой работы и обстоятельно ответить на вопросы. Окончательная оценка за курсовую работу проставляется преподавателем дисциплины после защиты ее студентом. Работа оценивается дифференцированно с учетом качества (соблюдения требований к оформлению) ее выполнения, содержательности выступления и ответов студента на вопросы во время защиты работы. При необходимости преподаватель дисциплины может предусмотреть досрочную защиту курсовой работы. Курсовая работа оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

## 8.1 Основная учебная литература

| № п/п | Наименование | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров в библиотечном фонде |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Ягодин Б.А., Агрохимия[Текст]:Учебник/ Б.А.Ягодин. - М. - Колос, 2002. - 584с | Все разделы | 5 | 67 |
| 2 | 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 | 5 | 91 |
| 3 | Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 584 с. — ISBN 978-5-507-54921-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/512069 (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Все разделы | 5 | Электронный ресурс |
| 4 | Ефимов В.Н., Система удобрения: [Текст]: учебник / В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко, М., КолосС, 2002, 320с | 5 | 5 | 28 |

## 8.2 Дополнительная учебная литература

| № п/п | Наименование | Используется при изучении разделов | Курс | Количество экземпляров в библиотеке |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Дерюгин И.П., Питание и удобрение овощных и плодовых культур [Текст]: учебное пособие для студентов вузов / И.П. Дерюгин, А.Н. Кулюкин, М., МСХА, 1998, 326с | Все разделы | **3** | **30** |
| 2 | Зубков Н.В. Применение удобрений в севооборотах Нечерноземной зоны[Текст] ]:Учебное пособие для вузов/Н.В.Зубков, В.М. Зубкова. - Ярославль, ЯГСХА, 2002. - 88с. | 3,4.5 | 3 | 49 |
| 3 | Таран, Т.В. Разработка системы применения удобрений в севообороте [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 «Агрономия», 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» / Т.В. Таран. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 64 с.// Электронная библиотека Ярославской ГСХА.- Режим доступа: https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka): требуется авторизация (дата обращения: 01.06.2026) | 3,4.5 | 3 | Электронный ресурс |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **4** | Системы удобрения в агроландшафтах : учебное пособие / Е. В. Смольский. — Брянск : Брянский ГАУ, 2019. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133129 (дата обращения: 02.06.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | 5 | 3 | Электронный ресурс |

*Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотечного фонда ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю* (https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka ).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

| № п/п | Наименование | Тематика | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1. | Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» | Универсальная | https://e.lanbook.com/ |
| 2. | Электронно-библиотечная система «iBooks.ru» | Универсальная | http://ibooks.ru/ |
| 3. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | 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://mcx.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; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается 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<br>Доступ с компьютеров электронного читального зала отдела библиотечно-издательской деятельности ЯрГАУ. |
| 2. | Информационно-правовой портал «Гарант» | Универсальная | https://www.garant.ru/<br>Доступ с компьютеров электронного читального зала отдела библиотечно-издательской деятельности ЯрГАУ. |
| 3. | База данных Polpred.com Обзор СМИ | Универсальная | https://polpred.com/<br>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://rusneb.ru/<br>К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный.<br>К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала отдела библиотечно-издательской деятельности ЯрГАУ. |
| 5. | База данных AGRIS | Специализированная | https://www.fao.org/agris/ru<br>Доступ свободный |
| 6. | Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ) | Специализированная | http://www.cnshb.ru/AKDiL/<br>Доступ свободный. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7. | Полнотекстовая база данных Wiley Journals Database коллекция журналов (John Wiley & Sons, Inc.) | Универсальная | https://onlinelibrary.wiley.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки |
| 8. | База данных Spriner Nature eBook Collections | Специализированная | https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки |

### 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 «Ярославский ГАУ».

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

– учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;

– учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);

– учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

– учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

– помещения для самостоятельной работы;

– помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

.

## 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.

*Приложение 1 к РПД*

**Лист дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины**
**период обучения: 2024-2029_ учебные года**

Внесенные изменения **на 2026/2027 учебный год**
В рабочую программу дисциплины

Б1.0.30 Агрохимия
*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

**вносятся следующие изменения и дополнения**:

| № п/п | Раздел | Изменения и дополнения | Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой | Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя УМК факультета |
|---|---|---|---|---|
| | 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, используемой при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. | «03» июня 2026г. Протокол № 12 (подпись) | «05» июня 2026г. Протокол № 10 (подпись) |
| | 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» | Обновлены перечни электронно-библиотечных систем и рекомендуемых интернет-сайтов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. | «03» июня 2026г. Протокол № 12 (подпись) | «05» июня 2026г. Протокол № 10 (подпись) |
| | 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, | Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. | «03» июня 2026г. Протокол № 12 (подпись) | «05» июня 2026г. Протокол № 10 (подпись) |

*Приложение 2 к РПД*

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..
01 июля 2026 г.

# АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

## *Б1.О.30 Агрохимия*

*Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»*

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки** | *35.03.04 Агрономия* |
| **Направленность (профиль)** | *Агробизнес* |
| **Квалификация** | *бакалавр* |
| **Форма обучения** | *заочная* |
| **Год начала подготовки** | *2024* |
| **Факультет** | *агротехнологический* |
| **Выпускающая кафедра** | *«Агрономия»* |
| **Кафедра-разработчик** | *«Экология»* |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | *144/4* |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | *экзамен/ курсовая работа* |

Декан агротехнологического факультета _____ *(подпись)* *к.с.-х.н.* *(учёная степень, звание)* Иванова М.Ю.

Председатель учебно-методической комиссии факультета _____ *(подпись)* _____ *(учёная степень, звание)* Казнин Р.Е.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ *(подпись)* *к.с.-х.н., доцент* *(учёная степень, звание)* Щукин С.В.

Ярославль, 2026

Лекции -6 ч.
Лабораторные работы – 10 ч.
Самостоятельная работа – 117,1ч.

**Место дисциплины в структуре образовательной программы:**

Дисциплина **«Агрохимия»** относится к *обязательной части* образовательной программы бакалавриата.

**Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:**

**- общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **знать** | **уметь** | **владеть** |
| **ОПК-1** | Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий | **ОПК-1.2** Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в агрономии | | |
| | | круговорот веществ в природе, действие закона ограничивающих факторов в агрохимии, взаимосвязь почва, растения, удобрения, окружающая среда | использовать знания основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии | владеть навыками использования основных законов естественных наук для решения типовых задач в агрохимии |

**- профессиональные компетенции и индикаторы их достижения**

| Код компетенции | Содержание компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | | |
|---|---|---|---|---|
| | | **знать** | **уметь** | **владеть** |
| **ПКОС-6** | Способен разработать экологически обоснованные системы применения удобрений с учетом свойств почвы и биологических особенностей растений для обеспечения сельскохозяйственных культур элементами питания, необходимыми для формирования запланированного урожая, сохранения | **ПКОС-6.1** Выбирает оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий | | |
| | | Виды, формы, свойства минеральных и органических удобрений, особенности их применения под культуры в различных почвенно-климатических условиях | Выбрать оптимальные виды удобрений под сельскохозяйственные культуры с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий | Навыками подбора оптимальных видов удобрений с учетом биологических особенностей культур и почвенно-климатических условий |
| | | **ПКОС-6.2** Рассчитывает дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | (повышения) плодородия почвы | Методы расчета доз удобрений в действующем веществе и перевод в физическую массу | Рассчитывать дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов | Навыками расчета дозы удобрений (в действующем веществе и физической массе) под планируемую урожайность сельскохозяйственных культур с использованием общепринятых методов |
| | | **ПКОС-6.3** Составляет план распределения удобрений в севообороте с соблюдением научно-обоснованных принципов применения удобрений и требований экологической безопасности | | |
| | | Принципы и методику разработки научно-обоснованной экологически безопасной системы применения удобрений в севообороте | Разработать систему удобрения в севообороте с учетом условий возделывания и требований экологической безопасности | Навыками составления годовых и календарных планов применения удобрений |
| | | **ПКОС-6.4** Составляет заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве | | |
| | | Необходимую информацию для составления заявки на приобретение удобрений | Составлять заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве | Навыки составления заявки на приобретение удобрений исходя из общей потребности в их количестве |
| **ПКОС-10** | Способен определять потребность в семенах, удобрениях, средствах защиты растений исходя из разработанных технологий возделывания сельскохозяйственных культур | **ПКОС-10.2** Определяет общую потребность в удобрениях и средствах защиты растений на год | | |
| | | Методику определения общей потребности в удобрениях | Перевести количества различных форм удобрений в стандартные туки | Навыками определения общей потребности в удобрениях |

**Краткое содержание дисциплины:** Физиологические основы применения удобрений, свойства почвы в связи с питанием растений и применением удобрений; химическая мелиорация почв; азотные, фосфорные, калийные удобрения; микроудобрения, комплексные удобрения; органические удобрения; технология хранения, подготовки и внесения удобрений; система применения удобрений в хозяйствах; научные основы разработки системы удобрения культуры, в севообороте.