

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт агроэкологических технологий
Кафедра почвоведения и агрохимии

СОГЛАСОВАНО:

Директор института _____ Грубер В.В.
"24" марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор _____ Пыжикова Н.И.
"28" марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ
ФГОС ВО**

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Профиль: почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых
агротехнологий

Курс: 4

Семестр: 8

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2025

Составитель: Ульянова О.А. д.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«15» __01__ 2025_г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», примерной основной профессиональной образовательной программы (ПООП ВО) по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», профессионального стандарта «Агрохимик-почвовед» от 02.07.2020 (№ 551н).

Программа обсуждена на заседании кафедры протокол № 6 «28» февраля 2025 г.

Зав. кафедрой Власенко О.А., к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«28» __02__ 2025_г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института
протокол № 8 «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии: Батанина Е.В.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) * Власенко О.А.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Аннотация	5
1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
3. Организационно-методические данные дисциплины	8
4. Структура и содержание дисциплины	8
4.2. Содержание модулей дисциплины	10
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия	10
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия	10
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	11
4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	12
4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы	12
5. Взаимосвязь видов учебных занятий	13
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
6.1. Карта обеспеченности литературой	14
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)	16
6.3. Программное обеспечение	16
7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций ...	16
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	18
9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины	18
9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся	18
9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	19

Аннотация

Дисциплина «Оптимизация минерального питания растений» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника:

ПК-5 - Способен разрабатывать системы севооборотов, обработки почвы, удобрений и защиты растений с учетом экологических факторов плодородия, структуры агроландшафта, агроклиматических условий и биологических особенностей сельскохозяйственных культур;

ПК-8 - Способен организовывать и контролировать мероприятия по оптимизации питания растений, обосновывать агроэкологически оптимальные дозы удобрений, способы и технологии их внесения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением химического состава растений, научных основ питания растений, с установлением потребности культур в питательных веществах с учетом знания агрохимических свойств почв и требований растений, с освоением методов комплексной диагностики и - интегрированных систем оперативных диагностик питания растений: ИСОД, ИСПРОД. при возделывании сельскохозяйственных культур высокого качества.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов, консультации. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме зачета. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (14 часов), лабораторные занятия (28 часов), самостоятельная работа студентов (66 часов).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оптимизация минерального питания растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии. Дисциплина нацелена на формирование **профессиональных компетенций (ПК-5, ПК-8) выпускника.**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением химического состава растений, научных основ питания растений, с установлением потребности культур в питательных веществах с учетом знания агрохимических свойств почв и требований растений, с освоением методов комплексной диагностики и - интегрированных систем оперативных диагностик питания растений: ИСОД, ИСПРОД. при возделывании сельскохозяйственных культур высокого качества.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты работ, собеседования и промежуточная аттестация в форме зачета (итоговое тестирование).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (14 часов), лабораторные занятия (28 часов), самостоятельная работа студентов (66 часов).

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Оптимизация минерального питания растений» включена в ОПОП в Блок 1 Дисциплины (модули), в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Оптимизация минерального питания растений» являются «Агрохимия и система удобрения», «Ботаника», «Химия», «Общее почвоведение», «Цифровой агрометеорологический мониторинг», «Почвы земледельческой зоны Красноярского края», «Агропочвоведение», «Цифровая картография почв и земель».

Дисциплина «Оптимизация минерального питания растений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Региональная агрохимия», «Растениеводство», «Информационное и инструментальное обеспечение применения агрохимикатов».

Особенностью дисциплины является то, что она решает вопросы регулирования питания растений и создания оптимальных условий за счет научно-обоснованного применения минеральных и органических удобрений для получения запланированного урожая хорошего качества при сохранении почвенного плодородия и достижении высокой эффективности химизации. Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Целью дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» является формирование у студентов современных представлений об уровне научных достижений и знаний в области регулирования и оптимизации минерального питания полевых культур на основе рационального и экологически безопасного применения удобрений и мелиорантов с учетом почвенного плодородия, а также применения интегрированных систем почвенно-растительной оперативной диагностики.

Задачи дисциплины:

- изучить научные основы питания растений;
- освоить методы комплексной диагностики питания растений (почвенной и растительной) для определения потребности растений в удобрениях и разработке мероприятий по оптимизации минерального питания;
- овладеть методами расчета доз минеральных и органических удобрений, а также химических мелиорантов;
- изучить информацию о свойствах и особенностях применения органических и минеральных удобрений, химических мелиорантов с учетом знания их взаимодействия с почвой и отзывчивости культурных растений;
- применять наиболее оптимальные сроки, способы и технологии внесения удобрений в зависимости от свойств почв и биологических требований сельскохозяйственных культур.
- изучить методы интегрированных систем оперативной диагностики питания растений: ИСОД, ИСПРОД.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5 - Способен разрабатывать системы севооборотов, обработки почвы, удобрений и защиты растений с учетом экологических факторов плодородия, структуры агроландшафта, агроклиматических условий и биологических особенностей сельскохозяйственных культур	ИД-1 _{ПК-5} Знает структурные элементы систем земледелия ИД-2 _{ПК-5} Планирует схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений с учетом агроэкологических особенностей территории ИД-3 _{ПК-5} Анализирует агрометеорологические условия территории и планирует возможность размещения сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей	Знать: структурные элементы систем земледелия Уметь: планировать схемы севооборотов, системы обработки почвы и защиты растений с учетом агроэкологических особенностей территории Владеть: анализом агрометеорологических условий территории и планированием возможности размещения сельскохозяйственных культур с учетом их биологических особенностей
ПК-8 - Способен организовывать и контролировать мероприятия по оптимизации питания растений, обосновывать агроэкологически оптимальные дозы удобрений, способы и технологии их внесения	ИД-1 _{ПК-8} Знает методы растительной и почвенной диагностики питания растений ИД-2 _{ПК-8} Разрабатывает и реализует меры по оптимизации минерального питания растений ИД-3 _{ПК-8} Умеет выбирать оптимальные способы и технологии внесения удобрений в зависимости от свойств почв и биологических требований сельскохозяйственных культур	Знать: методы растительной и почвенной диагностики питания растений Уметь: выбирать оптимальные способы и технологии внесения удобрений в зависимости от свойств почв и биологических требований сельскохозяйственных культур. Владеть: навыками разработки и реализации мер по оптимизации минерального питания растений

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	семестр №6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	1,17	42	42
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		14 (8)	14(8)
Лабораторные занятия (ЛЗ) / в том числе в интерактивной форме		28 (10)	28(10)
Самостоятельная работа (СРС)	1,83	66	66
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов			30
самоподготовка к текущему контролю знаний			27
подготовка к зачету			9
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль 1 Оптимизация системы почвенного питания растений

Модульная единица 1.1. Макроэлементы в питании растений. История развития учения о питании растений. Химический состав растений. Азот в питании растений, его функции. Формы азота в почве, доступность их растениям. Процессы превращения азота в почве и условия их прохождения. Методы оценки обеспеченности почв азотом и потребности в азотных удобрениях. Роль биологического азота. Прогнозирование эффективности азотных удобрений по «Способу создания оптимального уровня азота в почве». Фосфор в питании растений, его функции. Формы фосфора в почве и их доступность растениям. Оценка обеспеченности почв подвижными фосфатами по местным грациям и потребности в фосфорных удобрениях. Соотношение между азотом и фосфором в питании растений. Калий в питании растений, его функции. Формы калия в почве и их превращение. Оценка обеспеченности почв обменным калием по местным грациям и потребности в калийных удобрениях. Значение состава удобрений в оптимизации калийного питания. Прогнозирование эффективности фосфорных и калийных удобрений. Прогнозирование доз различных удобрений на разный уровень планируемого урожая. Приемы регулирования питания растений.

Модульная единица 1.2 Микроэлементы в питании растений. Микроэлементы в почвах. Функции микроэлементов в растениях. Микроудобрения. Концентрация элементов питания в растениях. Катионно-анионный баланс в растениях. Синергизм и антогонизм ионов. Критическая концентрация элемента в растениях. Периодичность питания растений. Формы соединений, в которых растения поглощают элементы питания. Понятие об избирательном поглощении питательных веществ.

Модуль 2. Диагностика минерального питания растений

Модульная единица 2.1 Растительная диагностика питания растений. Методы растительной диагностики. Индикаторные органы растений. Визуальный метод диагностики питания растений. Признаки недостатка макро- и микроэлементов. Признаки избытка элементов питания растений. Метод инъекции или опрыскивания диагностики питания растений. Морфо-биометрический метод диагностики питания растений. Химический метод диагностики питания растений. Особенности тканевой диагностики питания

растений, экспресс-анализы срезов и сока растений на содержание нитратов, фосфатов и калия по В.В. Церлинг. Листовая диагностика питания растений.

Модульная единица 2.2 Методы оптимизации питания растений

Принципы прогнозирования потребности в элементах минерального питания по методу оптимизированного питания. Сущность методов интегрированной системы почвенно-растительной диагностики – ИСПРОД и ПРОД. Особенности нарушения питания растений почвенными запасами. Контроль химического состава растений.

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудитор- ная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1 Оптимизация системы почвенного питания растений	54	8	16	30
Модульная единица 1.1 Макро- элементы в питании растений	31	4	12	15
Модульная единица 1.2 Микро- элементы в питании растений	21	4	4	15
Модуль 2 Диагностика мине- рального питания растений	54	6	12	36
Модульная единица 2.1 Расте- тельная диагностика питания расте- ний	22	2	8	12
Модульная единица 2.2 Оптима- зация питания растений различны- ми методами	32	4	4	24
ИТОГО	108	14	28	66

4.2. Содержание модулей дисциплины

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Оптимизация системы почвенного питания растений		Собеседование, зачет	8
	Модульная единица 1.1 Макроэлементы в питании растений	Лекция № 1. Химические элементы в жизни растений	Собеседование, зачет	2
		Лекция №2. Азот в питании растений (лекция визуализация)	Собеседование, зачет	2
		Лекция №3. Фосфор и калий в питании растений	Собеседование, зачет	2
	Модульная единица 1.2 Микроэлементы в питании растений	Лекция № 4. Микроэлементы в питании растений (лекция визуализация)	Собеседование, зачет	2
2.	Модуль 2 Диагностика минерального питания растений		собеседование	6
	Модульная единица 2.1 Растительная диагностика питания растений	Лекция №5. Методы растительной диагностики	Собеседование, зачет	2
	Модульная единица 2.2 Оптимизация питания растений различными методами	Лекция № 6. Основы метода ИСОД (лекция визуализация)	Собеседование, зачет	2
		Лекция №7. Основы метода ИСПРОД (лекция визуализация)	Собеседование, зачет	2
	ИТОГО		Зачет в виде итогового тестирования	14

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Оптимизация системы почвенного питания растений		собеседование	16
	Модульная единица 1.1 Макроэлементы в питании растений	Занятие № 1. Определение потребности растений в азоте и расчет доз азотных удобрений под полевые культуры	защита работы	4
		Занятие № 2. Определение потребности растений в фосфоре и расчет доз фосфорных удоб-	защита работы	4

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		рений под полевые культуры		
		Занятие №3. Определение потребности растений в калии и расчет доз калийных удобрений под полевые культуры	защита работы	4
	Модульная единица 1.2 Микроэлементы в питании растений	Занятие № 4 Определение потребности растений в микроэлементах и расчет доз микроудобрений под полевые культуры (работа в малых группах)	защита работы	4
2.	Модуль 2 Диагностика минерального питания растений		собеседование	12
	Модульная единица 2.1 Растительная диагностика питания растений	Занятие №5. Тканевая диагностика минерального питания (работа в малых группах)	защита работы	4
		Занятие №6. Листовая диагностика (работа в малых группах)	Защита работы	4
	Модульная единица 2.2 Оптимизация питания растений различными методами	Занятие № 7. Оптимизация минерального питания культур с использованием формулы ИСОД	защита работы	4
	ИТОГО		Зачет в виде итогового тестирования	28

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (14 часов) и лабораторные (28 часа). Самостоятельная работа (66 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, защиты отчетов лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4628>. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;

- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к собеседованию;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам).

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Контроль знаний			
№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
1	Модуль 1 Оптимизация системы почвенного питания растений		35
2	Модульная единица 1.1 Макроэлементы в питании растений	История развития учения о питании растений.	5
		Сера в питании растений	5
		Кальций в питании растений	5
		Магний в питании растений	5
3	Модульная единица 1.2 Микроэлементы в питании растений	Соотношения элементов питания в растениях	5
4	Подготовка к текущему контролю знаний		10
5	Модуль 2 Диагностика минерального питания растений		31
6	Модульная единица 2.1 Распознавательная диагностика питания растений	Визуальный метод диагностики минерального питания растений	6
7	Модульная единица 2.2 Оптимизация питания растений различными методами	Функциональная экспресс-диагностика	6
8	Подготовка к текущему контролю знаний		10
9	Подготовка к зачету		9
ВСЕГО			66

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	В учебном плане не предусмотрены	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-5	1-4	1-4	2-3		собеседование, защита работ, зачет в виде итогового тестирования
ПК-8	5-7	5-7	6-7		собеседование, защита работ, зачет в виде итогового тестирования

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6.1. Карта обеспеченности литературой

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра почвоведения и агрохимии. Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Дисциплина «Оптимизация минерального питания растений»

Вид заня- тий	Наименование	Авторы	Издательство	Год изда- ния	Вид издания		Место хране- ния		Необходи- мое количе- ство экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, СРС	Оптимизация мине- рального питания растений на подзо- листых почвах	Елькина Г.Я.	Екатеринбург: УрО РАН	2008	+	-	+	-	7	1
Л, СРС	Оптимизация ми- нерального пита- ния растений	Рудой Н.Г.	Красноярск: Крас- нояр. гос. аграр. ун- т	2008	+	+	+	1	7	30
ПЗ, СРС	Агрохимия: лабо- раторный практи- кум.	Ульянова О.А., Бабиченко Ю.В.	Красноярск: Крас- нояр. гос. аграр. ун- т	2014	+	+	+	5	7	70
ПЗ, Л	Агрохимия: учеб. пособие.	Ульянова О.А. Белоусова Е.Н.	Красноярск: Крас- нояр. гос. аг-рар. ун-т	2013	+	+	+	5	7	70
Л, СРС	Почвенная и расти- тельная диагности- ка минерального питания сельскохо- зяйственных куль- тур.	Волошин Е.И.	Красноярск: Крас- нояр. гос. аграр. ун- т	2014	+	+	+		7	80

Л, СРС	Проблемы экспериментальной агрохимии. Монография.	Гамзиков Г.П.	Новосибирск: НГАУ	2013	+	-	+	-	7	1
Л, СРС	Плодородие почв и эффективность удобрений в Средней Сибири.	Танделов Ю.П.	Красноярск	2012	+		+		7	5
Л, СРС	Эколого-агрохимические основы повышения плодородия почв Красноярской лесостепи	Ульянова О.А., Кураченко Н.Л.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2019	+	+	+	+	7	Ирбис 64
Дополнительная										
ПЗ, СРС	Лабораторный практикум по агрономической химии	Белоусова Е.Н., Сорокина О.А.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2015	+	+	+			69
Л, СРС	Агрохимия: учебник	Кидин В.В., Торшин С.П.	Москва: Проспект.	2017	+		+			1
Л, СРС	ЖУРНАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА: Вестник Красноярского ГАУ, Успехи современного естествознания и т.д.	Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RUM	2013-2025			+				Открытый доступ e-LIBRARY .RUM
Л, СРС	Информационно-аналитическая система «Статистика»					+			Доступ с компьютеров университетской сети. Свободный доступ к онлайн-версии	

Директор научной библиотеки Зорина Р.А. _____

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
3. Электронная библиотека Book Finder - <http://bookfi.org>
4. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian Open License Pack, академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 года;
4. ABBYY Fine Reader 10 Corporate Edition, лицензия № FCRC 1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012;
5. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-999, лицензия образовательная № CE 0806966 27.06.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1, бесплатно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019);
8. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
9. Операционная система Windows Vista Business Russian Upgrade Open License, академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008;
10. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ», лицензионный договор №158 от 03.04.2019.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» с бакалаврами в течение 8 семестра проводятся лекции и лабораторные занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Оптимизация минерального питания растений»

Календарный модуль 1				Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы по видам работ			
	собеседование	Защита лабораторных работ	Итоговое тестирование (зачет)	
ДМ ₁	8	24		32
ДМ ₂	8	26		34
Итоговое тестирование				34

Итого за КМ	16	50	34	100
-------------	----	----	----	-----

Студенты, не набравшие 60 баллов в течение семестра по дисциплине сдают зачет.

Текущая аттестация бакалавров проводится во время зачетно-экзаменационной сессии преподавателями, ведущими лекционные и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- посещение лекций и ведение конспекта;
- защита лабораторных работ;
- собеседование;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения модульной дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, включающей входной (в начале изучения модульной дисциплины), текущий (на занятиях), рубежный (по модулям) и выходной контроль (зачёт) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. В итоговую сумму баллов входят результаты всех контролируемых видов деятельности – посещение занятий, защита работ, прохождение тестового контроля и т.п.

Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения лабораторных заданий и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы лабораторных занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных и творческого рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных и творческого рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы.

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен зачёт без сдачи выходного контроля. В этом случае к набранному рейтингу добавляются поощрительные баллы. Максимальное их число составляет до 30% от общего рейтинга дисциплины. Если студент не набрал на протяжении семестра необходимое количество баллов, он сдаёт зачёт по расписанию зачётной сессии.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Оптимизация минерального питания растений» является зачет в виде тестирования.

Более подробно прописаны критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Оптимизация минерального питания растений», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд
Лекции	ауд. 1-18 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Парты, стулья. Мультимедийная установка проектор Panasonic PT3500D, ПК Celeron 3000/256/80/DVD/RW, реч. микрофон SHURE – 522, двухакт. головная радиосистема ULXS – 14130
лабораторные	Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. ауд. 3-9 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации: Парты, стулья, лабораторные столы, лабораторная посуда, весы ВЛТК- 500; КФК; аппарат АБУ-6; термостат суховоздушный; иономер лабораторный И-160МИ, портативный рН-метр- 150МИ, нитрат-тестер СОЗК НУК-019-2, ФЭК.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение» 4-09 Парты, стулья, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет: ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung; Ноутбук Acer 15,6 ES 1 – 531-C6LK Intel; ПК СИ 3000 MB / Aiga – byit GA – 81915PC DVD S 775 17 Samsung.

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» необходимо регулярно посещать лекции и подробно вести конспекты. В день проведения лекции желательно прочитывать конспект лекции и самостоятельно по учебнику дорабатывать их. При проведении лабораторных занятий необходимо вести также полные записи. Регулярно готовиться к намечающимся занятиям. Все непонятные вопросы разбирать сразу по мере их появления.

Значительно более низкий биоклиматический потенциал региона, специфическая продуктивность местных сортов сельскохозяйственных культур обуславливают относительно низкую производительную способность почв и особую значимость удобрений. Материалы (гостированных) учебников необходимо в обязательном порядке дополнять результатами местных агрохимических и почвенных исследований научно-исследовательских учреждений и агрохимической службы. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для тестирования и выполнения индивидуальных работ.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенных шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработала:

Ульянова О.А., д.б.н., доцент _____
(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Оптимизация минерального питания растений», составленную Ульяновой О.А.

Рабочая программа дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение, профиль: почвенно-агрохимическое обеспечение цифровых агротехнологий, разработана в соответствии с ФГОС ВО направления 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение. Рабочая программа содержит следующие разделы: место дисциплины в структуре образовательной программы, цели и задачи дисциплины, компетенции, формируемые в результате ее освоения, организационно-методические данные дисциплины, структура и содержание дисциплины, взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций, материально-техническое обеспечение дисциплины, методические рекомендации по организации обучения, методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Представленная на рецензию рабочая программа разработана согласно современным образовательным технологиям путем использования модульности. Объем часов, выделенный на изучение дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» разработчик программы разделила на дисциплинарные модули, которые в свою очередь подразделяются на модульные единицы. Модульные единицы включают лекции и лабораторно-практические занятия, которые судя по их содержанию, помогут студентам усвоить и изучить основные разделы дисциплины «Оптимизация минерального питания растений» и применять полученные знания в дальнейшем в своей профессиональной деятельности. Подготовленная рабочая программа обеспечивает формирование предложенных профессиональных компетенций.

Считаю, что сведения, содержащиеся в разделах и модулях рабочей программы, дают полное представление об организации обучения по дисциплине «Оптимизация минерального питания растений» и соответствуют предъявляемым требованиям к рабочим программам бакалавриата Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки: 35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение.

К.б.н., с.н.с. лаборатории фитоценологии

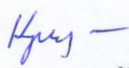
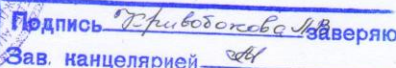
и лесного ресурсоуправления Института

Леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН -

обособленного подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН

Кривобоков Л.В.



Подпись *Л.В. Кривобоков*   заверяю
Зав. канцелярией *ЛВ*