

**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

Комплексная диагностика питания растений

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»
(шифр – название)

Направленность (профиль): «Почвенно-агрохимическое обеспечение цифро-
вых агротехнологий»

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2025

Составители: Белоусова Елена Николаевна, к.б.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«11» __02____ 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 почвоведения и агрохимии
протокол № «_28_» ____02____ 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 агроэкологических технологий протокол № _8_ «_24_» ____03____ 2025 г.

Председатель методической комиссии

Батанина Е.В., к.б.н. доцент

«_24_» ____03____ 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Власенко О.А. к.б.н., доцент кафедры почвоведения и агрохимии
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» _02____ 2025 г.

Заведующие кафедрами¹: _____

*- по согласованию с методической комиссией

¹ Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены профессиональные дисциплины

Аннотация

Дисциплина «Комплексная диагностика питания растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины 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- 3; ПК- 10).

Содержание и темы дисциплины охватывают круг вопросов, связанных с изучением широкого спектра лабораторных, физиологических, природных методов исследования в агрохимии. Важнейшее значение имеет изучение химизма почвенного плодородия для целей его правильной оценки, химического состава растений для установления круговорота и баланса биогенных элементов и их регулирования, а также состава и свойств удобрений для определения рациональных приемов внесения удобрений с учетом требования культурных растений и почвенно-климатических условий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: - лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные – 12 часов, лабораторные - 48 часов, самостоятельной работы студентов – 48 часов.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Комплексная диагностика питания растений» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Комплексная диагностика питания растений» являются «Агрохимия и система удобрений», «Общее почвоведение», «Методы почвенных исследований», «Агропочвоведение».

Дисциплина «Комплексная диагностика питания растений» является основополагающей при изучении таких дисциплин как экология, земледелие, растениеводство, микробиология, оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза, мелиорация, агрохимические основы повышения продуктивности растений.

Особенностью дисциплины «Комплексная диагностика питания растений» является ее ярко выраженная практическая составляющая. Она направ-

лена на освоение и применение адекватных методов изучения почв, растений и удобрений, как основных объектов агрохимии. Это необходимо для регулирования условий питания растений с целью получения запланированного урожая хорошего качества, сохранения и воспроизводства плодородия почвы при соблюдении экологических требований, исключающих загрязнение окружающей среды.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме сдачи результатов анализов, индивидуальных заданий, решения задач, собеседования; промежуточный контроль в форме тестирования, контрольных работ по модулям; итоговый контроль в форме зачета.

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

Цель преподавания дисциплины: формирование практических умений и навыков применения широкого спектра адекватных методов исследования основных объектов агрохимии, базирующихся на осознании взаимосвязи растений, почвы и удобрений в процессе питания культур, их возделывания с целью повышения урожайности, улучшения качества продукции и сохранения плодородия почвы в конкретных почвенно-климатических условиях.

В конечном итоге подготавливаемый специалист на основе полного охвата теоретической, познавательной и практической компоненты при всех видах и формах обучения по дисциплине «Комплексная диагностика питания растений» должен в полной мере уметь выбирать и применять правильные методы исследования почвы, растений и удобрений для реализации экологически безопасных и экономически эффективных приемов химизации земледелия.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических основ смежных дисциплин, на которых базируются методы агрохимических исследований;

- овладение методами лабораторных химических, физико-химических, биохимических, инструментальных исследований почв, растений и удобрений;

- овладение классическими и современными физиолого-агрохимическими методами исследования;

- освоение полевых методов исследования, участие в закладке и проведении полевых опытов с удобрениями;

- установление круговорота и баланса биогенных веществ и определение потребности в удобрениях под планируемый урожай на основе анализа почв, растений и удобрений

- изучение и применение информационно-статистических методов обработки аналитических и полевых материалов по агрохимии;

- приобретение навыков и способностей выбирать и применять соответствующие агрохимические методы исследования в конкретных природно-климатических условиях.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-3. Способен проводить почвенно-агрохимические обследования и экспертизу сельскохозяйственных земель	ИД-1 _{ПК-3} Умеет выбирать методики проведения почвенных, агрохимических и агроэкологических обследований земель, участвует в их реализации	Знать: знает основные элементы почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований
	ИД-2 _{ПК-3} Анализирует материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Уметь: умеет организовывать почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования
	ИД-3 _{ПК-3} Демонстрирует знание нормативно-правовых документов при экспертизе сельскохозяйственных земель	Владеть: методами осуществления почвенных, агрохимических и агроэкологических исследований
ПК-10. Способен проводить химический, физический и эколого-токсикологический анализ почвенных и растительных проб	ИД-1 _{ПК-10} Демонстрирует знание методик проведения экологической экспертизы почвенных и растительных проб	Знать: принципы организации растительной и почвенной диагностики состояния почв; аналитически обеспечивать оптимизацию минерального питания растений
	ИД-2 _{ПК-10} Умеет под руководством специалиста более высокой квалификации определять объекты исследования и использовать современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в области агрохимии, агропочвоведения и агроэкологии	Уметь: умеет проводить растительную и почвенную диагностику питания растений, разрабатывать и реализовывать меры по оптимизации минерального питания растений
	ИД-3 _{ПК-10} Знает, как анализировать материалы почвенного, агрохимического и экологического состояния агроландшафтов	Владеть: владеет методами растительной и почвенной диагностики питания растений и разработки вариантов оптимизации 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 трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа	1,66	60	60
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		12/4	12/4
Лабораторные занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		48/10	48/10
Самостоятельная работа (СРС)	1,33	48	60
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		30	30
самоподготовка к текущему контролю знаний		18	18
подготовка к зачету	0,25	9	9
Вид контроля:			зачет

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модуль 1 Диагностика питания растений	38	4	16	18
Модульная единица 1. Предмет, методы, объекты, цели и задачи диагностики питания растений.	19	2	8	9
Модульная единица 2. История развития почвенной и растительной диагностики.	19	2	8	9
Модуль 2 Растительная диагностика	33	4	16	13
Модульная единица 2.1 Определение потребности растений в удобрениях по их внешнему виду (визуальная диагностика)	12	2	4	6

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудитор- ная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модульная единица 2.2 Хи- мическая растительная диагно- стика	21	2	12	7
Модуль 3 Почвенная диагно- стика	37	4	16	17
Модульная единица 3.1 Диагностика потребности рас- тений в удобрениях по химиче- скому анализу почвы	20	2	8	10
Модульная единица 3.2 Ана- лиз растительной и почвенной диагностики и его значение в регуливании минерального питания сельскохозяйственных культур.	17	2	8	7
ИТОГО	108	12	48	48

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Диагностика питания растений.

Модульная единица 1.1. Предмет, методы, объекты, цели и задачи диагно-
стики питания растений. Совершенствование методов комплексной диагно-
стики питания растений.

Модульная единица 1.2. История развития почвенной и растительной диаг-
ностики. Отечественный и зарубежный опыт в применении основных принци-
пов диагностики для оптимизации питания сельскохозяйственных культур.
Роль отечественных ученых в развитии растительной диагностики

Модуль 2. Растительная диагностика.

Модульная единица 2.1. Определение потребности растений в удобрениях по
их внешнему виду (визуальная диагностика). Определение потребности расте-
ний в удобрениях по их внешнему виду (визуальная диагностика). Принципы
и возможности растительной диагностики – как метода агрохимии. Преиму-
щества и недостатки. Растения-индикаторы на условия минерального питания
растений 3) Внешние признаки голодания отдельных питательных элементов.

Модульная единица 2.2 Химическая растительная диагностика.

Физиологические основы метода растительной диагностики. Методические
основы диагностирования условий минерального питания сельскохозяйствен-
ных культур. Методы расчёта доз удобрений в подкормку на основе расти-
тельного анализа.

Модуль 3. Почвенная диагностика.

Модульная единица 3.1 Диагностика потребности растений в удобрениях по химическому анализу почвы.

Диагностика потребности растений в удобрениях по химическому анализу почвы. Задачи и методы почвенной диагностики потребности растений в удобрениях. Преимущества и недостатки. Основные принципы и методики расчета доз удобрений на основе нормативных уровней и соотношений питательных элементов в пахотном слое почвы

Модульная единица 3.2 Анализ растительной и почвенной диагностики и его значение в регулировании минерального питания сельскохозяйственных культур. Связь растительной и почвенной диагностики минерального питания сельскохозяйственных культур. Комплексный метод диагностики питания растений – научная основа оптимизации и эффективного применения удобрений. Модель интеграционной системы почвенно-растительной оперативной диагностики (ПРОД) минерального питания, эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур, ее основные блоки. Значение комплексной диагностики для определения потребности сельскохозяйственных культур в питательных веществах. Совершенствование методов комплексной диагностики питания растений. Нормативная база для проведения комплексной почвенно-растительной диагностики минерального питания растений.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Диагностика питания растений		тестирование	4
	Модульная единица 1.1 Предмет, методы, объекты, цели и задачи диагностики питания растений. Совершенствование методов комплексной диагностики питания растений.	Лекция № 1. Предмет, методы, объекты, цели и задачи диагностики питания растений. Значение и место диагностики питания растений в практике применения удобрений.	тестирование	2

² Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ² кон- трольного ме- роприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 1.2. История развития почвенной и растительной диагностики.	Лекция № 2. История развития почвенной и растительной диагностики. Отечественный и зарубежный опыт в применении основных принципов диагностики для оптимизации питания с.-х. культур. Роль отечественных ученых в развитии растительной диагностики	тестирование	2
2.	Модуль 2. Растительная диагностика			4
	Модульная единица 2.1. Определение потребности растений в удобрениях по их внешнему виду (визуальная диагностика)	Лекция № 3. Принципы и возможности растительной диагностики – как метода агрохимии. Преимущества и недостатки. Растения-индикаторы на условия минерального питания растений. Внешние признаки голодания отдельных питательных элементов	тестирование	2
	Модульная единица 2.2 Химическая растительная диагностика	Лекция № 4. Физиологические основы метода растительной диагностики. Методические основы диагностирования условий минерального питания сельскохозяйственных культур. Методы расчёта доз удобрений в подкормку на основе растительного анализа	тестирование	2
3.	Модуль 3. Почвенная диагностика			4
	Модульная единица 3.1 Диагностика потребности растений в удобрениях по химическому анализу почвы	Лекция № 5. Задачи и методы почвенной диагностики потребности растений в удобрениях. Преимущества и недос-	тестирование	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
		татки. Основные принципы и методики расчета доз удобрений на основе нормативных уровней и соотношений питательных элементов в пахотном слое почвы		
	Модульная единица 3.2 Анализ растительной и почвенной диагностики и его значение в регулировании минерального питания сельскохозяйственных культур.	Лекция № 6. Комплексный метод диагностики питания растений – научная основа оптимизации и эффективного применения удобрений. Модель интеграционной системы почвенно-растительной оперативной диагностики (ПРОД) минерального питания, эффективности удобрений, величины и качества урожая сельскохозяйственных культур, ее основные блоки	тестирование	2
	ИТОГО		зачет	12

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 ³ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1. Диагностика питания растений			16
	Модульная единица 1. Предмет, методы, объекты, цели и задачи диагностики питания растений. Совершенствование мето-	Занятие № 1. Определение потребности растений в элементах питания по их внешним признакам.	защита работы	4

³ Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ³ контрольного мероприятия	Кол- во часов
	дов комплексной ди- агностики питания растений.			
		Занятие № 2. Экспресс-методы диаг- ностики минерального питания растений по В.В. Церлинг и К.П. Магницкому. Принцип работы с портативными лабораториями В.В. Церлинг и К.П. Магниц- кого	защита рабо- ты	4
	Модульная единица 1.2. История развития почвенной и расти- тельной диагностики	Занятие № 3. Правила отбора и подготовки растительных образцов к анализу. Технология приготовления соковой вытяжки для анализа. Химический анализ сока черешков листьев расте- ний. Определение нит- ратного азота дисуль- фофеноловым методом.	защита рабо- ты	4
		Занятие № 4. Химиче- ский анализ сока череш- ков листьев растений. Определение минераль- ных фосфора и калия. Семинар: «Совершенство- вание методов ком- плексной диагностики питания растений».	защита рабо- ты, семинар	4
2	Модуль 2. Растительная диагностика			16
	Модульная единица 2.1. Определение по- требности растений в удобрениях по их внешнему виду (визу- альная диагностика)	Занятие № 5. Техноло- гия приготовления тка- невой вытяжки для ана- лиза. Проведение расти- тельной (тканевой) ди- агностики питания рас- тений. Использование результатов почвенной,	Защита кон- трольного за- дания	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ³ контрольного мероприятия	Кол- во часов
		визуальной и тканевой диагностики для установления потребности в удобрениях. Расчет доз удобрений (технология поиска информации)		
	Модульная единица 2.2 Химическая растительная диагностика	Занятие № 6. Химический анализ растений на основе валового содержания элементов питания. Мокрое озоление растительного материала.	Защита контрольного задания	4
		Занятие № 7. Определение общего азота в растениях методом индофенольной зелени.	Защита контрольного задания	4
		Занятие № 8. Определение общего содержания фосфора и калия в растениях. Определение потребности растений в элементах питания функциональными методами. Контрольная работа «Растительная диагностика»	Защита контрольного задания	4
3.	Модуль 3. Почвенная диагностика			16
	Модульная единица 3.1 Диагностика потребности растений в удобрениях по химическому анализу почвы	Занятие № 9. Правила отбора почвенных образцов. Подготовка почвенных образцов к анализу. Технология приготовления почвенной вытяжки в зависимости от метода определения.	Защита контрольного задания	4
		Занятие № 10. Определение подвижных форм	Защита контрольного задания	4

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ³ контрольного мероприятия	Кол-во часов
		элементов минерального питания в разных типах почв. Контрольная работа «Почвенная диагностика»	дания	
	Модульная единица 3.2 Анализ растительной и почвенной диагностики и его значение в регулировании минерального питания сельскохозяйственных культур.	Занятие № 11. Диагностика условий минерального питания по химическому анализу почвы и расчет доз удобрений.	Защита контрольного задания	4
		Занятие № 12. Семинар-дискуссия: «Оптимизация минерального питания растений»	Защита контрольного задания	4
	ИТОГО:			48

**Практическая подготовка (по модулям 1-2 предусмотрено выполнение обучающимися под руководством преподавателя лабораторных работ, в соответствии с содержанием учебного материала, направленных на формирование навыков выполнения работ в рамках профессиональной деятельности. Примеры вопросов для защиты отчетов по лабораторным работам отображены в фонде оценочных средств дисциплины).*

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

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (12 часов) и лабораторные (48 часа). Самостоятельная работа (48 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, защиту отчетов практических работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4>. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к лабораторным занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить доклады и презентации по темам занятия в соответствии с тематическим планом. 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;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;

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

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 1 Диагностика питания растений			18
	Модульная единица 1.1. Предмет, методы, объекты, цели и задачи диагностики питания растений.	1. Организация рабочего места и правила работы в химических лабораториях. 2. Приготовление растворов реактивов: разбавленных, насыщенных, процентных, буферных, эталонных, титрованных 3. Современные аналитические методы в применении к исследованию почв и растений: комплексонометрический, фотоэлектроколориметрический, пламеннофотометрический, атомно-адсорбционный, спектрофотометрический, хроматографический.	6
	Модульная единица 1.2. История развития почвенной и растительной диагностики	5. Подготовка растений, почвы к химическому анализу. 6. Роль отечественных ученых в развитии растительной диагностики. 7. Исторические аспекты развития метода комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур	6
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
Модуль 2 Растительная диагностика			13
	Модульная единица 2.1. Определение потребности растений в удобрениях по их внешнему виду (визуальная диагностика)	8. Разработка обоснования проведения полевых опытов с удобрениями в регулируемых и нерегулируемых условиях.	3
	Модульная единица 2.2 Химическая растительная диагностика	9. Физиологические основы растительной диагностики. 10. Роль отечественных ученых в развитии растительной диагностики. 11. Исторические аспекты развития метода комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур	5
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	5
Модуль 3 Почвенная диагностика			17
	Модульная единица 2.3. Сопутствующие наблюдения за растениями в течение вегетационного периода	11. Знакомство с материалами почвенно-агрохимического обследования и результатами полевых опытов с удобрениями агрохимической службы и опытных учреждений Красноярского края, проведенных в различных почвенно-климатических условиях. 10. Оценка эффективности удобрений и трансформации плодородия почв.	10
		Самоподготовка к текущему контролю знаний	7
	Итого: самостоятельное изучение тем и разделов		30
	Итого: самоподготовка к текущему контролю знаний		18
ВСЕГО			48

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)
	Не предусмотрена учебным планом	
...	...	
...	...	

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
ПК-3	1-7	1-5	1-3		зачет
ПК -10	1-8	3,4	4-7		зачет

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра почвоведения и агрохимии. Направление подготовки (специальность) 35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение
Дисциплина Комплексная диагностика питания растений (очное)

Вид заня- тий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хра- нения		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, ЛЗ/С	Региональная агро- химия	Белоусова Е.Н.	Красноярск: Изд- во КрасГАУ	2022	+	-	+	-	9	54
Л, ЛЗ/С	Производительная способность почв Приенисейской Сибири	Рудой Н.Г.	Красноярск: Изд- во КрасГАУ	2010	+	-	+	-	9	4
Л, ЛЗ/С	Практикум по аг- рохимии	Кидин В.В., Дерю- гин И.П., Кобза- ренко В.И.	Красноярск: Изд- во КрасГАУ	2008	+	-	+	-	9	80
Л, ЛЗ/С	Лабораторный практикум по агро- номической химии	Белоусова Е.Н.	Красноярск: Изд- во КрасГАУ	2022	+	-	+	-	9	69
Л, ЛЗ/С	Лабораторный прак- тикум по агрохими- ческим методам ис- следований	Белоусова Е.Н.	Красноярск: Изд- во КрасГАУ	2017	+	-	+	-	9	40
Дополнительная										

Л, ЛЗ/С	Диагностика питания растений.	Ермохин Ю.И.	Омск. Вариант - Сибирь	2004	+	-	+	-	9	54
Л, ЛЗ/С	Основы прикладной агрохимии	Ермохин Ю.И.	Омск: ОмГАУ	1995	+	-	+	-	9	101

Директор Научной библиотекой 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 BookFinder - <http://bookfi.org>
4. Электронная библиотека МГУ - <http://www.pochva.com>
5. Периодическое интернет-издание, посвященное рынку минеральных удобрений и агропромышленности: ссылка: <https://www.fertilizerdaily.ru>
6. Агрономический, информационно-аналитический портал: ссылка: <http://www.agronome.info>

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 «Комплексная диагностика питания растений» с бакалаврами в течение 6 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.

Рейтинг - план дисциплины «Методы агрохимических исследований»

Календарный модуль 1							Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы по видам работ						
	Тестирование	Защита индиви- дуальной ра- боты	Контрольная работа	Семинар	СРС в Moodle	Зачет с оценкой	
ДМ ₁	3-6	4-6	4-6	3-6	16		30-40
ДМ ₂	3-6	4-6	4-6	3-6	16		30-40
						10-20	10-20
Итого за КМ	6-12	8-12	8-12	6-12	18	10-20	70-100

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

Текущая аттестация производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лекционные и лабораторные занятия по дисциплине «Комплексная диагностика питания растений» в формах, указанных в таблицах 4 и 5. К ним относятся выполнение индивидуальных ситуационных заданий и задач, получение экспериментальных данных лабораторных и вегетационных исследований. В текущем контроле имеет значение собеседование по пройденному теоретическому и практическому материалу, а также тест-контроль по разработанным тестовым заданиям. В текущей аттестации применяется форма индивидуального сообщения (выступления) по материалу занятий, подготовку доклада и презентацию научного сообщения, активное участие в семинаре. Промежуточный контроль по дисциплине «Комплексная диагностика питания растений» проводится в виде зачета с оценкой в форме итогового тестирования. В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущего рейтинга, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях) и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю. Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (< 60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимого количества баллов.

Если по результатам текущего рейтинга 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 сумма баллов составляет 60 и более, то по усмотрению преподавателя студенту может быть проставлен экзамен без сдачи выходного контроля. Оценка за дисциплину: удовлетворительно – 60-72, хорошо – 73-86, отлично – 87...100 баллов.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащенной специальным оборудованием для обучения и усвоения дисциплин (табл. 11). Используются разработанные на кафедре учебные пособия, стенды, планшеты, плакаты, табличный материал, агрохимические картограммы, почвенные карты, карточки индивидуальных заданий, контрольные задачи. Приборное оборудование – муфельная печь, сушильные шкафы, термостаты, электрические весы, иономеры универсальные, фотоэлектроколориметры. Наборы реактивов, химическая посуда, почвенные образцы для проведения анализов, коллекция удобрений, мелиорантов, отходов промышленности, коробочные и штативные образцы органических, минеральных и органо-минеральных удобрений, сертификаты и паспорта на удобрения с их характеристикой. Растильни и типовые вегетационные сосуды для закладки и проведения физиолого-агрохимических опытов с удобрениями, а также песчаных культур.

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 mutsubini YL5900*True XG, экран Rover, ПК Celeron3000/256/80/DVD/RW, микрофон shuresm 87a, инстал. акуст. система AMIS UNSTALL- 80, динам. реч. микрофон SHURE – 522, двухакт. головная радиосистема ULXS – 14130
Практические	ауд. 3-9 – учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации: Парты, стулья, лабораторные столы, лабораторная посуда, весы ВЛТК- 500; КФК; аппарат АБУ-6; термостат сухо-воздушный; пенетrometer ручной Eijkelkamp 06.01 .SA глубина проникновения до 1 м; иономер лабораторный И-160МИ, портативный рН-метр-150МИ, нитрат-тестер СОЗК НУК-019-2
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

В процессе преподавания дисциплины «Комплексная диагностика питания растений» используются как образовательные, так и информационные технологии. Особенностью дисциплины является очень тесная связь теоретических знаний и понятий с практическими навыками и умениями. С одной стороны в преподавании используется широкий спектр научно-методических материалов, рекомендаций, банков данных о составе и свойствах почв и их плодородии, химическом составе растений, органических и минеральных удобрений и химических мелиорантов, имеющих в арсенале почвенно-агрохимической службы Красноярского края и Российской Федерации. С другой стороны, особое внимание уделяется выработке практических навыков выбора методов агрохимических исследований и проведения анализов почв, растений и удобрений. Для достижения этого крайне необходимо детально освоить классические и современные методики аналитической работы и методики закладки полевых и вегетационных опытов с удобрениями.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к лабораторным занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/course/view.php?id=4>. Форма контроля – зачет с оценкой.

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 нарушение 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 разработали:

Белоусова Е.Н., к.б.н., доцент

Рецензия

на рабочую программу дисциплины «Комплексная диагностика питания растений», составленную Белоусовой Е.Н.

Рабочая программа дисциплины «Комплексная диагностика питания растений» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение». Рабочая программа содержит следующие разделы: требования к дисциплине, цели и задачи дисциплины, компетенции, формируемые в результате ее освоения, организационно-методические данные, структура и содержание дисциплины, взаимосвязь видов учебных занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, критерии оценки знаний, умений, навыков, материально-техническое обеспечение дисциплины, методические рекомендации по организации обучения, образовательные технологии.

Представленная на рецензию рабочая программа разработана согласно современным образовательным технологиям. В учебном курсе предполагается использование таких образовательных технологий, как технология работы с учебной литературой, обучения в сотрудничестве и проведения семинара в форме диалога. В рамках дисциплины также предусмотрены встречи с представителями государственных организаций, на базе которых специалисты осуществляют проведение мастер-классов. Это поможет сформировать основные профессиональные и общекультурные компетенции, применять полученные знания в дальнейшей профессиональной деятельности. Сведения, содержащиеся в разделах и модулях рабочей программы, дают представление об организации обучения по дисциплине «Комплексная диагностика питания растений» и соответствуют предъявляемым требованиям к рабочим программам ФГОС ВО.

Главный научный сотрудник
лаборатории космических систем и технологий
«ФИЦ Красноярский
Научный центр Сибирского отделения
Российской академии наук», д.с.-х.н.



Трубников Ю.Н.