

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.
«28» марта 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Ректор Красноярского ГАУ
Пыжикова Н.И.
«31» марта 2025 г.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

АГРОХИМИЯ

ФГОС ВО

Направление: 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям)
Профиль: Агрономия
Курс: 3
Семестр: 5
Форма обучения: очная
Квалификация выпускника: бакалавр

Красноярск, 2025

Составитель: Белоусова Е.Н., канд. биол. наук, доцент

«18» марта 2025 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)» профиля «Агрономия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 124, профессионального стандарта «Агроном», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 июля 2018 г. № 454н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 июля 2018 г., регистрационный № 51709н).

Программа обсуждена на заседании кафедры почвоведения и агрохимии протокол № 8 «18» марта 2025 г.

Заведующая кафедрой Власенко О.А., канд. биол. наук, доцент

«18» марта 2025 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий, протокол № 8 от «24» марта 2025 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент

«24» марта 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) «Агрономия»

Халипский А.Н. д.-р. с.-х. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«24» марта 2025 г.

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

Оглавление

	Аннотация	5
1	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
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	10
4.1	Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины	10
4.2	Содержание модулей дисциплины	11
4.3	Лекционные занятия	11
4.4	Лабораторные (практические) семинарские занятия	12
4.5	Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	15
4.5.1	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и виды самоподготовки к текущему контролю знаний	15
4.5.2	Курсовые проекты (работы) / контрольные работы / расчетно-графические работы	17
5	Взаимосвязь видов учебных занятий	17
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
6.1	Основная литература	18
6.2	Дополнительная литература	18
6.3	Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
6.4	Электронные ресурсы	18
6.5	Программное обеспечение	19
6.6	Карта обеспеченности литературой	20
7	Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций	21
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25
9	Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины	25
9.1	Методические рекомендации для обучающихся	26
9.2	Методические рекомендации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	28
	Изменения РПД	30

Аннотация

Дисциплина «Агрохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиля - Агрономия. Дисциплина реализуется в Институте агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

Дисциплина «Агрохимия» нацелена на формирование у выпускника универсальных и профессиональных компетенций: УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПК-1. Способность применять современные технологии, требуемые при возделывании культурных растений и заготовке кормов;

ПК-2. Способность определять требования к технологиям улучшения луговых ландшафтов и газонов, необходимых для разработки проектов по их рациональному использованию;

ПК-3. Готовность проектировать системы обработки почвы под культуры севооборота с учетом плодородия, крутизны и экспозиции склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобрений и комплекса почвообрабатывающих машин;

ПК-4. Готовность синтезировать набор возможных решений задач или подходов к выполнению проекта при производстве растениеводческой продукции, способностью обосновать свои предложения, составлять спецификацию требований к проекту и реализовывать проектную идею.

Содержание и темы дисциплины охватывают круг вопросов, связанных с изучением теоретических законов корневого и некорневого питания растений, их регулирования и оптимизации, изучение химизма почвенного плодородия и его оценки, круговорота и баланса биогенных элементов и их регулирования, а также рациональных приемов химизации земледелия, то есть внесения удобрений с учетом знания свойств, особенностей взаимодействия с почвой и требований сельскохозяйственных культур.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа, курсовая работа, интерактивная форма, экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные – 16 часов, из них в интерактивной форме – 8 часов; лабораторные 32 часа, из них в интерактивной форме – 10 часов и самостоятельной работы студентов – 60 часов.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Агрохимия» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины, включенных

в учебный план согласно ФГОС ВО направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Агрохимия» являются: химия, экология и охрана окружающей среды, почвоведение, ботаника.

Дисциплина «Агрохимия» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: земледелие, растениеводство, механизация растениеводства, практическое (производственное) обучение.

Особенностью дисциплины «Агрохимия» является ее выраженная теоретическая и практическая составляющие. Она направлена на регулирование оптимального и сбалансированного питания растений для получения запланированного урожая хорошего качества, создание положительного баланса питательных веществ, сохранение и воспроизводство плодородия почв, основного объекта труда и средства производства в сельском хозяйстве, при условиях, исключающих загрязнение окружающей среды и получение максимальной экономической эффективности приемов химизации.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

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

Цель преподавания дисциплины: формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков, базирующихся на научных основах взаимодействия растений, почвы и удобрений, агрохимических методах исследования и достижений практики сельского хозяйства с целью получения заданного уровня урожайности и сохранения плодородия почв. В конечном итоге подготавливаемый специалист на основе полного охвата теоретической, познавательной и практической компоненты при всех видах и формах обучения по дисциплине «Агрохимия» должен в полной мере уметь разрабатывать и применять экологически безопасные и экономически эффективные приемы химизации земледелия. Он должен уметь сочетать их с комплексом других приемов повышения плодородия почв и увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии России.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение теоретических законов и практических приемов регулирования и оптимизации корневого и внекорневого питания растений;
- овладение методиками оценки потенциального и эффективного плодородия почв, обеспеченности их элементами питания, определения потребности в органических и минеральных удобрениях и химических мелиорантах;
- формирование умения давать детальную оценку плодородия почвы конкретного хозяйства, севооборота, кормового угодья, многолетних насаждений, поля, рабочего участка;

- освоение полной информации о классификации, свойствах и особенностях применения органических и минеральных удобрений с учетом знания их взаимодействия с почвой и отзывчивости культурных;
- изучение круговорота и баланса биогенных веществ и определение балансово-расчетными методами доз удобрений под планируемый урожай в регулируемых и нерегулируемых условиях;
- повышение эффективности технологий использования минеральных и органических удобрений при различных сроках и способах внесения их в почву и в зависимости от содержания элементов питания в почве;
- определение приемов рационального экологически безопасного применения удобрений, снижение их потерь и увеличение коэффициента использования питательных веществ почвы и удобрений;
- приобретение навыков и способностей выбирать и применять соответствующие агрохимические приемы и методы управления и оптимизации питания растений, а также плодородием почвы в конкретных природно-климатических условиях;
- умение разрабатывать систему применения удобрений в комплексе с химическими средствами защиты растений от болезней, сорняков и вредителей

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 _{УК-2} Показывает умение работать с различными источниками информации, осуществляет критический анализ и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач	Знать: основные поисковые системы в интернете, библиотечной среде; алгоритмы поиска информации и ее систематизации
		Уметь: систематизировать извлекаемую из источников информацию, выделять главное, находить причинно-следственные связи
		Владеть: методами научных исследований: анализом и синтезом, индукцией и дедукцией, наблюдением, сравнением, моделированием
ПК-1. Способность применять современные технологии, требуемые при возделывании культурных растений и заготовке кормов	ИД-1 _{ПК-1} Показывает знание основных технологических операций в земледелии в т.ч. в производственных условиях	Знать: требования сельскохозяйственных культур к условиям возделывания
		Уметь: выбирать оптимальную технологию в зависимости от биологических особенностей культуры, метеоусловий местности, агрохимической характеристики почвы
		Владеть: методами расчета доз удобрений в зависимости от обеспеченности почвы элементами питания и особенностей выбранной технологии возделывания
ПК-2. Способность	ИД-1 _{ПК-2} Устанавливает аг-	Знать: требования к условиям питания

определять требования к технологиям улучшения луговых ландшафтов и газонов, необходимых для разработки проектов по их рациональному использованию	агрохимические требования к технологиям улучшения луговых ландшафтов и газонов, необходимых для разработки проектов по их рациональному использованию	кормовых культур и газонных трав
		Уметь: проектировать баланс элементов минерального питания в структуре зеленого конвейера
ПК-3. Готовность проектировать системы обработки почвы под культуры севооборота с учетом плодородия, крутизны и экспозиции склонов, уровня грунтовых вод, применяемых удобрений и комплекса почвообрабатывающих машин	ИД-1 _{ПК-3} Показывает знания основных способов обработки почвы и способность выбора оптимального способа обработки в зависимости от агроэкологических особенностей агроландшафта	Владеть: методическими приемами проектирования луговых ландшафтов с учетом их агрохимических особенностей
		Знать: агроэкологические свойства почв и почвенного покрова, требования сельскохозяйственных растений к условиям возделывания в т.ч. минеральному питанию
		Уметь: разрабатывать основные элементы системы земледелия в т.ч. систему удобрений в севообороте
ПК-4. Готовность синтезировать набор возможных решений задач или подходов к выполнению проекта при производстве растениеводческой продукции, способностью обосновать свои предложения, составлять спецификацию требований к проекту и реализовывать проектную идею	ИД-1 _{ПК-4} Демонстрирует базовые знания основ продукционного процесса сельскохозяйственных растений и роли элементов питания в его реализации	Владеть: методами агроэкологической оценки почв и земель
		Знать: основные факторы жизни сельскохозяйственных культур: закон минимума, максимума, равнозначности факторов, а также знать основы проектной деятельности
		Уметь: находить причинно-следственные связи между агроэкологическими условиями агроландшафтов, агрометеорологическими факторами и биологическими особенностями сельскохозяйственных культур
		Владеть: методами проектной деятельности при обосновании оптимальной технологии возделывания сельскохозяйственных культур

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), 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
			№ 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа	1,33	48	48

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 5
в том числе:			
Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		16/8	16/8
Лабораторные занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		32/10	32/10
Самостоятельная работа (СРС)	1,67	60	60
в том числе:			
самостоятельное изучение тем и разделов		10	10
самоподготовка к текущему контролю знаний		10	10
курсовая работа		40	40
Подготовка к экзамену	1,0	36	36
Вид контроля:			экзамен

4. Структура и содержание дисциплины
4.1. Трудоемкость 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	ЛПЗ	
Модуль 1 Теоретические ос- новы регулирования и оп- тимизации питания расте- ний	20	4	6	10
Модульная единица 1.1 Химический состав растений. Особенности сбалансирован- ного питания макро- и микро- элементами	10	2	4	4
Модульная единица 1.2 Особенности сбалансирован- ного питания растений макро- и микроэлементами	10	2	2	6
Модуль 2 Оценка потенци- ального и эффективного пло- дородия почв и определение потребности в удобрениях	24	4	10	10
Модульная единица 2.1 Химизм плодородия почв. Свойства почв в связи с пита- нием и применением удобре- ний	11	2	4	5
Модульная единица 2.2 Основные элементы питания в почве, оценка обеспеченности ими и потребность в удобре- ниях	13	2	6	5
Модуль 3 Реализация агро- химических приемов и мето- дов получения высокой уро- жайности и регулирования плодородия почв	64	8	16	40

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудитор- ная работа (СРС)
		Л	ЛПЗ	
Модульная единица 3.1 Агрохимическая и агроэкологическая оценка распространенных и новых форм минеральных и органических удобрений. Трансформация минеральных удобрений в почвах.	11	2	4	5
Модульная единица 3.2 Органические удобрения как источник питательных веществ и средство мелиорации почв	9	2	2	5
Модульная единица 3.3 Рациональные приемы внесения органических и минеральных удобрений для получения запланированной урожайности культурных растений, сохранения и повышения плодородия почв и улучшения качества продукции	21	2	4	15
Модульная единица 3.4 Система применения удобрений. Оценка эффективности приемов химизации земледелия.	23	2	6	15
Экзамен	36			
ИТОГО	144	16	32	60

4.2. Содержание модулей дисциплины

Изучение дисциплины «Агрохимия» для студентов очной формы обучения структурировано на три модуля и восемь модульных единиц.

В содержание Модуля 1 входит теоретический материал по изучению химического состава сельскохозяйственных культур, его значение в теории и практике применения удобрений. Рассматриваются вопросы сбалансированного минерального питания растений, особенности питания и потребления питательных веществ различными культурами. Изучается биологический, остаточный и хозяйственный вынос элементов питания и его значение для расчета доз удобрений.

При освоении модуля 2 рассматриваются методы анализа почв, определение потребности в химических мелиорациях, оценка обеспеченности почв питательными веществами, на основании чего делается заключение о потребности в удобрениях и химических мелиорантах.

Изучение тем и разделов Модуля 3 охватывает практические вопросы рационального применения удобрений, проектирования и реализации системы удобрения хозяйства, севооборота, отдельной культуры или других объектов удобрения для получения высокой устойчивой урожайности культур, их высокого качества, сохранения и повышения плодородия почв при высокой эффективности приемов химизации.

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. Теоретические основы регулирования и оптимизации питания растений		устный опрос	4
	Модульная единица 1.1 Химический состав растений. Физиологическая роль элементов питания растений.	Лекция № 1. Значение и особенности химического состава культурных растений (организация занятия в форме диалога)	устный опрос	2
	Модульная единица 1.2 Особенности сбалансированного питания растений макро- и	Лекция № 2. Основы питания растений. Корневое (минеральное) питание и внекорневое питание растений.	устный опрос	2

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

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисципли- ны	№ и тема лекции	Вид ¹ кон- трольного ме- роприятия	Кол-во часов
	микроэлементами	Физиолого-агрохимическая и агрономическая роль элементов питания растений.		
2.	Модуль 2. Оценка потенциального и эффективного плодородия почв и определение потребности в удобрениях		тестирование	4
	Модульная единица 2.1 Химизм плодородия почв. Свойства почв в связи с питанием и применением удобрений	Лекция № 3. Агрохимические свойства почв в связи с питанием растений и применением удобрений.	тестирование	2
	Модульная единица 2.2 Основные элементы питания в почве, оценка обеспеченности ими и потребность в удобрениях	Лекция № 4. Содержание и формы основных элементов питания растений в почве и их доступность культурным растениям. Баланс азота, фосфора, калия в земледелии	тестирование	2
	Модуль 3 Реализация агрохимических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв		тестирование	8
	Модульная единица 3.1 Агрохимическая и агроэкологическая оценка распространенных и новых форм минеральных и органических удобрений. Трансформация минеральных удобрений в почвах.	Лекция № 5. Минеральные азотные, фосфорные, калийные и комплексные удобрения, особенности их применения в условиях края	тестирование	2

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины	№ и тема лекции	Вид ¹ кон- трольного ме- роприятия	Кол-во часов
	Модульная еди- ница 3.2 Органи- ческие удобрения как источник пита- тельных веществ и средство мелиора- ции почв	Лекция № 6. Состав, свой- ства, способы подготовки и хранения органических удобрений на основе отхо- дов животноводства	тестирование	2
	Модульная еди- ница 3.3 Рацио- нальные приемы внесения органиче- ских и минераль- ных удобрений для получения запла- нированной уро- жайности культур- ных растений, со- хранения и повы- шения плодородия почв и улучшения качества продук- ции	Лекция № 7. Технология и рациональные приемы вне- сения удобрений с учетом потребности культур и поч- венно-климатических осо- бенностей зоны	тестирование	2
	Модульная еди- ница 3.4 Система применения удоб- рений. Оценка эф- фективности прие- мов химизации земледелия	Лекция № 8. Понятие си- стемы удобрения. Система удобрения хозяйства, ее звенья, задачи и условия по- строения. Принципы по- строения системы удобре- ния севооборота.	тестирование	2
	Итого:			16

4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
1.	Модуль 1. Теоретические основы регули- рования и оптимизации питания растений			6

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
	Модульная едини- ца 1.1 Химический состав растений. Физиологическая роль элементов пи- тания растений.	Занятие № 1. Сухое вещество, его состав и количественное опреде- ление. Расчет выноса минеральных питатель- ных веществ растениями из почвы, КИП, КИУ, КЭУ. Решение задач и упражнений (кон- текстное обучение).	защита работы	4
	Модульная едини- ца 1.2 Особенно- сти сбалансирован- ного питания расте- ний макро- и мик- роэлементами	Занятие № 2. Опреде- ление содержания влаги и сухого вещества в рас- тительном материале. Подготовка раститель- ных образцов к лабора- торным исследованиям.	защита работы	2
2.	Модуль 2. Оценка потенциального и эф- фективного плодородия почв и определение потребности в удобрениях			10
	Модульная едини- ца 2.1 Химизм плодородия почв. Свойства почв в связи с питанием и применением удобрений	Занятие № 3. Диагно- стика потребности в гипсовании почв. Расчет доз гипса. Гипсовые ме- лиоранты.	защита работы	1
		Занятие № 4. Диагно- стика потребности в из- вестковании почв. Рас- чет доз извести. Извест- ковые мелиоранты.	защита работы	1
	Модульная едини- ца 2.1 Химизм плодородия почв. Свойства почв	Занятие № 5. Оценка обеспеченности почв азотом различными ме- тодами.	защита работы	2

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
	в связи с питанием и применением удобрений	Занятие № 6. Оценка обеспеченности почв подвижными фосфатами по методу Чирикова и Кирсанова. Местные лимиты и градации.	защита работы	2
		Занятие № 7. Оценка обеспеченности почв обменным калием. Аг- рохимическая характе- ристика почвы.	защита работы	2
		Занятие № 8. Составле- ние и использование аг- рохимических карто- грамм. Определение по- требности в удобрениях и особенности размеще- ния удобрений по агро- химическим картограм- мам	защита работы	2
	Модуль 3 Реализация агрохимических при- емов и методов получения высокой уро- жайности и регулирования плодородия почв			16
	Модульная едини- ца 3.1 Агрохимиче- ская и агроэкологи- ческая оценка рас- пространенных и новых форм мине- ральных и органи- ческих удобрений. Трансформация ми- неральных удобре- ний в почвах.	Занятие № 9. Распозна- вание минеральных удобрений по каче- ственным реакциям. Их классификация, основ- ные свойства.	защита работы	2
		Занятие № 10. Свойства основных азотных, фос- форных, калийных и комплексных удобре- ний. Правила смешива- ния удобрений. Требо- вания к внесению удоб- рений.	защита работы	4

№ п/п	№ модуля и модуль- ной единицы дисци- плины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол- во часов
		Занятие № 11 Методы расчета доз удобрений, расчет на планируемый урожай, на повышение плодородия почв и повышение качества урожая по индивидуальным заданиям.	семинар	2
	Модульная единица 3.2 Органические удобрения как источник питательных веществ и средство мелиорации почв	Занятие № 12. Качество органических удобрений. Использование соломы на удобрение и оценка ее качества. Решение задач и упражнений.	защита работы	2
	Модульная единица 3.3 Рациональные приемы внесения органических и минеральных удобрений для получения запланированной урожайности культурных растений, сохранения и повышения плодородия почв и улучшения качества продукции	Занятие № 13. Рациональные приемы внесения и распределения удобрений в севообороте. Технологические схемы внесения удобрений с учетом потребности культур и почвенно-климатических особенностей зоны.	защита работы	4
	Модульная единица 3.4 Система применения удобрений. Оценка эффективности приемов химизации земледелия	Занятие № 14. Расчет агрономической, экономической и энергетической эффективности применения удобрений.	защита работы	2
	Итого:			32

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (16 часов) и лабораторные (32 часов). Самостоятельная работа (60 часов) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование по разделам курсовой работы, защиту отчетов лабораторных работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса. Форма контроля – экзамен.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовить рефераты и выступления 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 выносятся преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях, а также при оформлении курсовой работы. Поэтому подготовка к сдаче экзамена 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 заданий по разделам курсовой работы.

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 вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	Модуль 1 Теоретические основы регулирования и оптимизации питания растений		23
1	Модульная единица 1.1 Химический состав растений. Физиологическая роль элемен-	1. История агрохимии как науки. Основные этапы развития агрохимии. Роль русских и зарубежных ученых в развитии науки.	2

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
	тов питания растений.		
2	Модульная единица 1.2 Особенности сбалансированного питания растений макро- и микроэлементами	2. Особенности сбалансированного питания растений макро- и микроэлементами и их влияние на процессы обмена веществ растениях. Источники и пути загрязнения растениеводческой продукции и изменение химического состава растений.	2
	Выполнение курсовой работы		15
	Подготовка к текущему контролю знаний		4
Модуль 2 Оценка потенциального и эффективного плодородия почв и определение потребности в удобрениях			23
4	Модульная единица 2.1 Химизм плодородия почв. Свойства почв в связи с питанием и применением удобрений	4. Разработка приемов и способов повышения коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений в разных почвенно-климатических зонах Красноярского края. Комплексная диагностика питания растений.	2
5	Модульная единица 2.2 Основные элементы питания в почве, оценка обеспеченности ими и потребность в удобрениях	5. Результаты обобщений полевых и вегетационных опытов по влиянию элементов питания на продуктивность культурных растений и качество продукции.	2
	Выполнение курсовой работы		15
	Подготовка к текущему контролю знаний		4
Модуль 3 Реализация агрохимических приемов и методов получения высокой урожайности и регулирования плодородия почв			20
8	Модульная единица 3.1 Агрохимическая и агроэкологическая оценка распространенных и новых форм минеральных и органических удобрений. Трансформация минеральных удобрений в почвах.	8. Состояние химизации земледелия в РФ и Красноярском крае. Ассортимент минеральных удобрений в Красноярском крае. Пути транспортировки и завоза минеральных удобрений в край. Прогнозная оценка запасов местных агроруд, возможность их использования.	0,5
9	Модульная единица 3.2 Органические удобрения как источник питательных веществ и средство мелиорации почв	9. Выход органических удобрений, их качество при разных способах их подготовки и хранения в условиях края. Нетрадиционные органические удобрения. Органические удобрения на основе компостов.	0,5

№п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
10	Модульная единица 3.3 Рациональные приемы внесения органических и минеральных удобрений для получения запланированной урожайности культурных растений, сохранения и повышения плодородия почв и улучшения качества продукции	10. Повышение эффективности технологий и приемов внесения удобрений в различных почвенно-климатических зонах. Устранение потерь питательных веществ из почв и удобрений. Приемы и способы повышения коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений в разных Почвенно-климатических зонах.	0,5
11	Модульная единица 3.4 Система применения удобрений. Оценка эффективности приемов химизации земледелия	11. Особенности применения удобрений в ресурсосберегающих технологиях. Совершенствование системы применения удобрений в севооборотах различной специализации, кормовых угодьях и других объектах удобрения. Эффективность систем удобрения в Красноярском крае	0,5
	Выполнение курсовой работы		10
	Подготовка к текущему контролю знаний		2
12	Итого на выполнение курсовой работы		40
	Итого подготовка вопросов для самостоятельного изучения		10
	Подготовка к текущему контролю знаний		10
	ВСЕГО		60

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

Курсовая работа выполняется по единому методическому алгоритму, но разным заданиям. Студенты используют учебное пособие, методические рекомендации и информационную базу данных, разработанные на кафедре почвоведения и агрохимии.

Таблица 7

№ п/п	Темы курсовых проектов (работ)	Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком)
	Система применения удобрений в севообороте (на примере конкретного хозяйства).	См. карту обеспеченности литературой и перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Тематика лекций, лабораторных занятий и форм самостоятельной работы логически и тесно увязана между собой и с формами контроля приобретенных знаний в процессе освоения данной специальной дисциплины. Это следует из всех предыдущих таблиц.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
УК -2	1-11	1-14	1-10		экзамен
ПК-1	6-8	12-14	3-10		экзамен
ПК-2	4-6	1-8	1-2		экзамен
ПК-3	3-5	11-14	3-10		экзамен
ПК-4	6-8	1-14	1-10		экзамен

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 44.03.04 – «Профессиональное обучение (по отраслям), направленность (профиль) «Агрономия»

Дисциплина агрохимия

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, ПЗ, СРС	Производительная способность почв Приенисейской Сибири	Рудой Н.Г.	Красноярск: КрасГАУ	2010	+	+	+	+	9	4
Л, ПЗ, СРС	Лабораторный практикум по агрономической химии	Белоусова Е.Н., Сорокина О.А.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 123с.	2015	+	+	+	+	9	69
Л, ПЗ, СРС	Плодородие почв и эффективность удобрений в Средней Сибири	Танделов Ю.П.	Красноярск: КрасГАУ	2012	+	-	+	+	9	5
Л, ПЗ, СРС	Агрохимия	Минеев В.Г.	М.: Колос. -720с	2004	+	-	+	-	9	101
Дополнительная										
Л, ПЗ, СРС	Система применения удобрений: учебное пособие для подготовки курсовой работы	Сорокина О.А., Белоусова Е.Н.	Красноярск: Изд-во КрасГАУ. – 131с.	2020	+	-	+	+	9	30

Л, ПЗ, СРС	Агрогенная транс- формация серых лес- ных почв: моногра- фия	Сорокина О.А.	Красноярск: Крас- ГАУ	2008	+	-	+	+	5	5
СРС	Черноземы Красно- ярского края	Крупкин П.И.	Красноярск: КГУ	2002	+	-	+	-	5	12
ПЗ, СРС	ЖУРНАЛЫ ОТКРЫТОГО ДОСТУПА: Вест- ник Красноярского ГАУ, Агрохимия, Почво- ведение, Агрохимический вестник, Плодород- ие, Достижения науки и техники в АПК	Научная электрон- ная библиотека eLIBRARY.RUM		2017- 2021		+				Открытый до- ступ eLIBRARY.R UM
ПЗ, СРС	Справочно-правовая система Консультант Плюс					+			Доступ с компьютеров уни- верситетской сети. Свободный доступ к он- лайн-версии	
ПЗ, СРС	Информационно – аналитическая система «Статистика»					+				

Директор Научной библиотеки Зорина Р.А.

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

1. Почвенные ресурсы Российской Федерации (электронный ресурс):

<http://egrpr.soil.msu.ru>

2. Почвенные ресурсы Сибири: Вызовы 21 века (электронный ресурс):

https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32579861_38903329.

3. Почвенный институт им. В.В. Докучаева (электронный ресурс):

<http://www.esoil.ru/>

4. Банк моделей плодородия (электронный ресурс):

<http://www.esoil.ru/databases/bank.html>

5. Таксономия антропогенно-преобразованных почв (электронный ресурс):

<http://soils.narod.ru/obekt/transf.html>

6. Центральный музей почвоведения им. В.В. Докучаева (электронный ресурс): <http://soil-museum.ru/o-pochve/videomaterialy>

7. Росагрохим: <https://www.rosagrochim.ru/>

8. Агрохимсервис: <http://agrohim-36.ru/>

9. Щелковоагрохим: <https://betaren.ru/>

6.3. Программное обеспечение

1. Windows Russian Upgrade Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008 15;

2. Office 2007 Russian OpenLicensePack Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008;

3. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1 - Бесплатно распространяемое ПО;

4. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition на 1000 пользователей на 2 года (Educational License) Лицензия 1800-191210-144044- 563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;

5. Справочная правовая система «Консультант+» - Договор сотрудничества №20175200206 от 01.06.2016;

6. Справочная правовая система «Гарант» - Учебная лицензия;

7. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах - Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 «Антиплагиат ВУЗ»;

8. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) - Бесплатно распространяемое ПО.

9. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) - Договор сотрудничества.

10. Яндекс (Браузер / Диск) - Бесплатно распространяемое ПО.

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

Текущая аттестация производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторно-практические занятия по дисциплине «Агрохимия» в формах, указанных в таблицах 4 и 5. К ним относятся

выполнение индивидуальных специальных заданий по карточкам контроля и контрольным задачам, которые выдает обучающимся преподаватель. 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, имитирующая выполнение реферат, активное участие в семинаре.

Промежуточный контроль по дисциплине «Агрохимия» проводится в виде экзамена, который проводится в форме устного собеседования и экзамена.

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.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Методы агрохимических исследований»

Календарный модуль 1							Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы по видам работ						
	Устный опрос	Защита индиви- дуальной ра- боты	Контрольная работа	Семинар	СРС в Moodle	Зачет с оценкой	
ДМ ₁	3-5	6-10	-	-	6		15-21
ДМ ₂	-	9-15	3-5	4-6	6		22-32
ДМ ₃	-	6-10	-	4-6	13		23-29
Итого за КМ	3-5	21-35	3-5	8-12	25		60-82
						10-18	10-18
							70-100

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Агрохимия», 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

Л., Лаб., ПЗ	ИАЭТ, А 3-9 – лаборатория агрохимии почв и удобрений	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации 3-09 Парты, стулья, лабораторные столы, лабораторная посуда, весы ВЛТК- 500; КФК, аппарат АБУ-6, термостат суховоздушный,; пенетrometer ручной Eijkelkamp 06.01 .SA, иономер лабораторный И-160 МИ, портативный pH-метр- 150 МИ, нитрат-тестер СОЗК НУК-019-2
СРС	ИАЭТ, помещение для самостоятельной работы 1-2	Компьютер Cel2800/256/40Gb/GF128Mb/Lan/mouse/keyboard – 2 шт, монитор Samsung – 2 шт, выход в Интернет
	Научная библиотека: ул. Елены Стасовой, 44 «г» Читальный зал, каб. 1-6*, 2-3**	каб. 1-6*: компьютеры: сист. Блок "Система": Core i3-2120, DVDRW, мон. Samsung, клавиатура, мышь Монитор - Жидкокристаллический 22" (1680 x1050); Мультимедийный комплект: проектор, пульт, экран, кабели, потол.кр принтер (МФУ) Laser Jet M1212 каб.2-3*: компьютер Cel3000 MB Giga-byit GA-81915PC DUO s775 17"Samsung; компьютер: сист. Блок "Система": Core i3-2120, DVDRW, мон. Samsung, клавиатура, мышь, филь ; проектор AcerX1260P (DLP, 2400 ЛЮМЕН, 2700:1, 1024*768, S-Video); экран на треноге Da-Lite Versatol MW 213*213 см (белый матовый); телевизор Samsung (грант); Доступ к электронным библиотечным системам: Лань, Юрайт, Агриб, Национальной электронной библиотеке, информационно – аналитической системе «Статистика», информационно-правовой системе «Консультант плюс», Электронной библиотеке ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ (Ирбис64+); столы, стулья

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Учебным планом на изучение дисциплины отводится 144 часов в 8-м семестре подготовки студентов. При этом 30 % учебного времени уделяется контактной работе. Организация преподавания дисциплины строится с учетом имеющейся базы знаний. Для успешного освоения дисциплины, прежде

всего, необходимо уяснить, что дисциплина нацелена на формирование системного мировоззрения, представлений, практических умений и навыков, базирующихся на научных основах и практических методах изучения объектов агрохимии (растений, почвы и удобрений) в процессе питания культур, их возделывания с целью повышения урожайности, улучшения качества продукции и сохранения плодородия почвы.

Существенное отставание уровня научного обеспечения земледелия в регионе от современных требований предполагает обязательность максимального использования результатов научно-исследовательских учреждений, а также интенсификации исследований.

Освоение теоретических основ, методов и практических мероприятий агрохимии поможет обучающимся создать оптимальные условия питания культурных растений, регулировать величину, качество урожая и воспроизводство почвенного плодородия.

Теоретические основы курса представлены в лекциях. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задавать вопросы в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы и т.д.), которые использует преподаватель. Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание

материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Познавательнo-поисковая работа реализуется через подготовку докладов на семинарских и лабораторно-практических занятиях. При подготовке доклада должны быть задействованы результаты личных научных исследований и ученых из других регионов. Доклады на семинарских занятиях и защита курсовой работы должны быть представлены в форме презентации.

При подготовке к экзамену студенту необходимо повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

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 разработала: Белоусова Е.Н., канд. биол. наук, доцент

Рецензия
на рабочую программу
дисциплины «Агрохимия», составленную Белоусовой Е.Н.

Рабочая программа дисциплины «Агрохимия» для бакалавров по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). 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. Сведения, содержащиеся в разделах и модулях рабочей программы, дают представление об организации обучения по дисциплине «Агрохимия» и соответствуют предъявляемым требованиям к рабочим программам ФГОС ВО.

Старший научный сотрудник
Института леса им. В.Н. Сукачева –
обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, к.б.н. *Мухортова* Мухортова Л.В.



Мухортова заверяю
подпись *Варченко*