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:	**УТВЕРЖДАЮ:**
Директор института	**Ректор**
Грубер В.В.	**Пыжикова Н.И.**
"24"_марта_2025 г.	**"28"_марта_2025 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Инновационные технологии в агрохимии

ФГОС ВО

Направление подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»
(шифр – название)

Направленность (профиль): «Почвенно-экологический мониторинг»

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Красноярск, 2025

Составитель: Сорокина О.А., д.б.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«25» __02___ 2025_г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 – 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.
(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» __03__ 2025_г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«_24_» __03__ 2025_г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) * Власенко О.А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«_28_» __02__ 2025_г.

Заведующие кафедрами[1]:_____
_____
_____
_____
_____
_____

*- по согласованию с методической комиссией
[1] Кафедры, за которыми в учебном плане закреплены профессиональные дисциплины

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 .....

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины .....
4.2. Содержание модулей дисциплины .....
4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия .....
4.4. Лабораторные/практические/семинарские занятия .....
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний .....

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

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

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

5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ .....

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....

6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ.....

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

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ .....

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....

9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ. 34

9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....

10. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....

ИЗМЕНЕНИЯ РПД.....

Аннотация

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инновационные технологии в агрохимии» включена в ОПОП, в **Блок 1 (Б1.8.01)** базовой части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений по направлению 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведения, программа Почвенно-экологический мониторинг.

Дисциплина реализуется в институте Агроэкологических технологий кафедрой почвоведения и агрохимии.

Дисциплина «Инновационные технологии в агрохимии "нацелена на формирование универсальных компетенций (УК-1), (УК- 6), общепрофессиональной компетенции (ОПК-3).

Дисциплина нацелена на формирование системного мировоззрения, представлений, теоретических знаний, практических умений и навыков, базирующихся на знании тесной взаимосвязи сельскохозяйственных растений, почвы и удобрений в процессе регулирования и оптимизации питания культур для получения планируемой урожайности, улучшения качества продукции, сохранения и повышения плодородия почв, экономии ресурсов и формирования экологически безопасных агроценозов в условиях современных инновационных агротехнологий.

Содержание и темы дисциплины охватывают круг вопросов, связанных с изучением теоретических законов и практических рекомендаций по созданию условий оптимального многоэлементного питания с учетом требований культурных растений, регулирования величины и качества урожая путем внедрения инновационных рациональных приемов внесения удобрений, сокращения потерь и непроизводительного их расхода, экономии энергетических ресурсов и сохранения почвенного плодородия. с учетом знания свойств, особенностей взаимодействия с почвой и требований сельскохозяйственных культур.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, семинары, самостоятельная работа студентов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения и сдачи индивидуальных заданий, решения задач, обобщения материалов занятий и их публичной защиты, тестирования по разделам дисциплины, собеседования и промежуточная аттестация в форме экзамена (итоговое тестирование).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (20 часа часов), лабораторно-практические (40 часов), самостоятельной работы студента (84 часа).

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

Дисциплина «Инновационные технологии в агрохимии» включена в ОПОП, в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инновационные технологии в агрохимии» являются "Почвоведение", "Агрометеорология", "Агрохимия", "Земледелие", "Растениеводство", "Сельскохозяйственная экология".

Дисциплина «Инновационные технологии в агрохимии» является основополагающей для изучения следующих дисциплин:"Система рационального использования и охраны почв", "Агрохимические основы регулирования плодородия почв", "Основы коммерциализации технологических достижений".

Особенностью дисциплины является то, что она формирует системное мировоззрение, представления, теоретические знания, практические умения и навыки, базирующиеся на научных основах и практических методах изучения взаимосвязи сельскохозяйственных растений, почвы и удобрений в процессе питания культур, их возделывания в условиях современных агротехнологий с целью рационального использования ресурсов удобрений, снижения затрат энергии при одновременном повышении урожайности, улучшении качества продукции и сохранении плодородия почвы.

Цель освоения дисциплины: подготовить специалиста, который на основе изучения инновационных технологий должен в полной мере уметь разрабатывать и применять экологически безопасные и экономически эффективные приемы применения средств химизации, сочетая их с комплексом других приемов повышения плодородия почв и увеличения продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии России.

Задачи:

- научить на основе современных методов давать детальную оценку плодородия почвы для разработки эффективного применения агрохимических средств в конкретных условиях сельскохозяйственного производства;
- освоить методы повышения эффективности существующих агротехнологий и внедрения инновационных приемов использования минеральных и органических удобрений, химических мелиорантов, ресурсов на основе местного агрохимического сырья;
- выбрать приемы рационального экологически безопасного применения удобрений, снижения их потерь и увеличения коэффициента использования питательных веществ почвы и удобрений в конкретных природно-климатических условиях на основе принципов точного земледелия;

- умение разрабатывать систему применения удобрений в комплексе с химическими средствами защиты растений от болезней, сорняков и вредителей в условиях агротехнологий ресурсосбережения.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-1	способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	**Знать:** современные проблемы и оценку состояния плодородия почв, химизации земледелия, особенности многоэлементного сбалансированного питания культурных растений макро - и микроэлементами, его значение для получения запланированной продуктивности агроценозов, высокого качества сельскохозяйственной продукции и сохранения плодородия почв.
		Уметь: правильно рассчитывать дозы химических мелиорантов, минеральных и органических удобрений на основе знания потребности различных культур в элементах питания, принять адекватное решение и разработать конкретные агрохимические мероприятия по получению запланированного уровня урожая, сохранению и повышению плодородия почв и формированию экологически безопасных агроценозов.
		Владеть: современными объективными требованиями при проведении исследований с целью организации работ по рациональному использованию агроресурсов, навыками и способностями по регулированию многоэлементного сбалансированного питания сельскохозяйственных растений.
УК-6	способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	**Знать:** существующие формы организации самостоятельной научной и организационной деятельности при планировании комплекса мероприятий по рациональному использованию агроресурсов, оформление современных специальных документы для осуществления профессиональной деятельности и контроля за ней в сфере сельского хозяйства.
		Уметь: оценить эффективность комплекса агрохимических мероприятий, агротехнических приемов, экологического состояния агроэкосистем в соответствие с современными требованиями инновационных технологий по рациональному природопользованию в сфере сельскохозяйственного производства,.
		Владеть: показателями, нормами и регламентами проведения исследований при организации и ведении работ по рациональному использованию почв, агрохимикатов и продукции растениевод-

		ства.
ОПК-3	способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности	**Знать:** методы и методики управления плодородием различных почв с учетом знаний свойств различных видов и форм удобрений, химических мелиорантов, потребностей растений в оптимальных условиях произрастания, существующих агрохимических ресурсов и требований адаптивно-ландшафтного земледелия;, а также принципы реализации и организации работ по рациональному использованию инновационных приемов и агротехнологий.
		Уметь: анализировать результаты почвенно-агрохимических и экологических материалов, правильно оценить состояние плодородия участка, массива, угодья, сельскохозяйственного предприятия, административного образования, региона и разрабатывать конкретные программы ресурсосберегаюших технологий при сельскохозяйственной деятельности для разработки практических рекомендаций.
		Владеть: методиками и нормативными документами по вопросам сельского хозяйства, нормам и регламентам проведения почвенных, агрохимических и экологических мероприятий, направленных на оптимизацию эффективности сельскохозяйственного производства.

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.	по семестрам	
			№ 3	__
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**5**	**180**	**180**	
Контактная работа	**1,22**	**60**	**60**	
в том числе:				
Лекции (Л)		**20/6**	**24/6**	
Практические занятия (ПЗ)				
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)		**40/14**	**36/14**	
Самостоятельная работа (СРС)	**1,73**	**84/36**	**84/36**	
в том числе:				
курсовая работа (проект)				
самостоятельное изучение тем и разделов				
контрольные работы				
реферат				

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№ 3	__
самоподготовка к текущему контролю знаний				
подготовка к зачету				
др. виды				
Подготовка и сдача экзамена				
Вид контроля:			экзамен	

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль 1. Основные аспекты и составные компоненты инновационных технологий в агрохимии.

Модульная единица 1.1 Ресурсный подход в сельскохозяйственном производстве. Место агрохимических ресурсов в сельском хозяйстве и общие требования к их рациональному использованию.

Модульная единица 1.2 Теоретические основы и практические требования оптимизации многоэлементного сбалансированного питания растений в современных агротехнологиях.

Модульная единица 1.3. Теоретическое и практическое значение регулирования агрохимических мероприятий и их место в ресурсосберегающих технологиях точного земледелия.

Модуль 2. Пути и методы реализация инновационных технологий в агрохимии.

Модульная единица 2. 1 Регулирование и оптимизация условий сбалансированного многоэлементного питания в жизненном цикле сельскохозяйственных культур при внутрипочвенном внесении удобрений.

Модульная единица 2. 2 Регулирование и оптимизация условий сбалансированного питания растений в течение вегетации при некорневых подкормках с учетом агрометеорологических условий и почвенного плодородия.

Модульная единица 2. 3 Целесообразность выбора технологии и приемов внесения удобрений с учетом требований адаптивно-ландшафтного земледелия в конкретных природных зонах.

Модуль 3. Эколого-экономический подход к эффективному применению расчетного плана удобрений на запланированный урожай сельскохозяйственных культур с учетом комплекса факторов.

Модульная единица 3.1 Оценка преимуществ и недостатков традиционных и новых видов однокомпонентных и комплексных минеральных удобрений, органических, органо-минеральных удобрений, химических мелиорантов и агрохимических средств подкормки.

Модульная единица 3.2 Пути предотвращения и снижения потерь при подготовке и внесении агрохимических средств, для повышения коэффициента использования питательных веществ из почвы и удобрений**.**

Модульная единица 3.3 Ресурсосберегающие приемы рационального использования техники, получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, сохранения и повышения плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии

Модульная единица 3.4 Современные методы расчета доз удобрений и установление оптимальной потребности в них под запланированный урожай сельскохозяйственных культур, для повышения качества продукции и воспроизводства плодородия почв

Модуль 4. **Рационализация и совершенствование системы удобрения разных объектов в условиях инновационных технологий**

Модульная единица 4.1 Совершенствование агрохимического обслуживания с учетом пестроты почвенного плодородия для возможности внедрения дифференцированного внесения удобрений в технологиях точного земледелии.

Модульная единица 4.2 Методы оценки комплексной эффективности при реализации системы удобрения, рационализация и оптимизация использования агрохимических средств и почвенных ресурсов.

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		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модуль 1 Основные аспекты и составные компоненты инновационных технологий в агрохимии.	**32**	**4**	**10**	**20**
Модульная единица 1.1 Ресурсный подход в сельскохозяйственном производстве. Место агрохимических ресурсов в сельском хозяйстве и общие требования к их рациональному использованию.		1	2	6
Модульная единица 1.2 Теоретические основы и практические требования оптимизации многоэлементного сбалансированного питания растений в современных агротехнологиях.		1	4	6
Модульная единица 1.3 Теоретическое и практическое значение регулирования агрохимических мероприятий и их		0,5	4	8

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
место в ресурсосберегающих технологиях точного земледелия.				
Модуль 2 Пути и методы реализация инновационных технологий в агрохимии.	**41**	**6**	**14**	**22**
Модульная единица 2.1 Регулирование и оптимизация условий сбалансированного многоэлементного питания в жизненном цикле сельскохозяйственных культур при внутрипочвенном внесении удобрений.		2	4	8
Модульная единица 2.2 Регулирование и оптимизация условий сбалансированного питания растений в течение вегетации при некорневых подкормках с учетом агрометеорологических условий и почвенного плодородия.		2	4	6
Модульная единица 2. 3 Целесообразность выбора технологии и приемов внесения удобрений с учетом требований адаптивно-ландшафтного земледелия в конкретных природных зонах.		2	6	8
Модуль 3 Эколого-экономический подход к эффективному применению расчетного плана удобрений на запланированный урожай сельскохозяйственных культур с учетом комплекса факторов.	**43**	**8**	**10**	**24**

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модульная единица 3. 1 Оценка преимуществ и недостатков традиционных и новых видов однокомпонентных и комплексных минеральных удобрений, органических, органо-минеральных удобрений, химических мелиорантов и агрохимических средств подкормки.		**2**	**2**	**6**
Модульная единица 3. 2 Пути предотвращения и снижения потерь при подготовке и внесении агрохимических средств, для повышения коэффициента использования питательных веществ из почвы и удобрений**.**		**2**	**2**	**6**
Модульная единица 3.3 Ресурсосберегающие приемы рационального использования техники, получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, сохранения и повышения плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии		**2**	**2**	**6**
Модульная единица 3.4 Современные методы расчета доз удобрений и установление оптимальной потребности в них под запланированный урожай сельскохозяйственных культур, для повышения качества продукции и воспроизводства плодородия почв		**2**	**4**	**6**
Модуль 4. Рационализация и совершенствование системы удобрения разных объектов в условиях инновационных технологий	**28**	**4**	**6**	**18**

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ/ПЗ/С	
Модульная единица 4.1 Совершенствование агрохимического обслуживания с учетом пестроты почвенного плодородия для возможности внедрения дифференцированного внесения удобрений в технологиях точного земледелии.		**2**	**2**	**8**
Модульная единица 4.2 Методы оценки комплексной эффективности при реализации системы удобрения, рационализация и оптимизация использования агрохимических средств и почвенных ресурсов.		**2**	**4**	**10**
	36			**Экзамен**
ИТОГО	**180**	**20**	**40**	

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. Основные аспекты и составные компоненты инновационных технологий в агрохимии.**			**4**
	Модульная единица 1. 1 Ресурсный подход в сельскохозяйственном производстве. Место агрохимических ресурсов в сельском хозяйстве и общие требования к их рациональному использова-	**Лекция № 1.** Классификация ресурсов сельскохозяйственного производства (агроклиматические, почвенно-земельные, растительные, водные) и состояние с их использованием	Тестирование	1

[1] **Вид мероприятия:** тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	нию.	**Лекция № 2**. Влияние независимых (природных) и антропогенных факторов на результаты в растениеводстве		1
	Модульная единица 1. 2 Теоретические основы и практические требования оптимизации многоэлементного сбалансированного питания растений в современных агротехнологиях.	**Лекция № 3.** Интегрированная комплексная агрохимическая диагностика и ее значение в оптимизации условий питания сельскохозяйственных культур.	Индивидуальное задание	1
	Модульная единица 1. 3 Теоретическое и практическое значение регулирования агрохимических мероприятий и их место в ресурсосберегающих технологиях точного земледелия.	**Лекция № 4.** Место агрохимических ресурсов и их роль в современных агротехнологиях .	Семинар	1
2.	**Модуль 2. Пути и методы реализация инновационных технологий в агрохимии.**			**6**
	Модульная единица 2.1 Регулирование и оптимизация условий сбалансированного многоэлементного питания в жизненном цикле сельскохозяйственных культур при внутрипочвенном внесении удобрений.	**Лекция № 5.** Выбор приемов оптимизации условий многоэлементного питания растений с учетом почвенно-климатических условий и требований точного земледелия **Лекция № 6.** Основные требования регулирования многоэлементного питания растений с учетом балан-	Выполнение индивидуальных заданий	1 2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
		са питательных веществ при внутрипочвенном внесении удобрений		
	Модульная единица 2.2 Регулирование и оптимизация условий сбалансированного питания растений в течение вегетации при некорневых подкормках с учетом агрометеорологических условий и почвенного плодородия.	**Лекция № 7.** Основные требования регулирования многоэлементного питания растений с учетом баланса питательных веществ при некорневых подкормках. **Лекция № 8.** Оценка эффективности действия нового поколения средств некорневой подкормки растений.	Индивидуальные задачи по расчету баланса, тестирование	1 1
	Модульная единица 2. 3 Целесообразность выбора технологии и приемов внесения удобрений с учетом требований адаптивно-ландшафтного земледелия в конкретных природных зонах.	**Лекция № 9.** Классификация технологий и приемов внесения агрохимических средств и оценка их эффективности.	Выполнение индивидуальных заданий решение задач	2
	Модуль 3 Эколого-экономический подход к эффективному применению расчетного плана удобрений на запланированный урожай сельскохозяйственных культур с учетом комплекса факторов.			**8**
	Модульная единица 3. 1 Оценка преимуществ и недостатков традиционных и новых видов однокомпонентных и комплексных минеральных удобрений, органических, органо-минеральных удобрений, химических мелиорантов и агрохимических средств подкормки.	**Лекция № 10.** Эколого-агрономическая оценка свойств и эффективности традиционных и новых видов агрохимических ресурсов.	Тестирование, контрольная работа	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 3. 2 Пути предотвращения и снижения потерь при подготовке и внесении агрохимических средств, для повышения коэффициента использования питательных веществ из почвы и удобрений**.**	**Лекция № 11.** Основные требования к технологиям внесения различных видов удобрений для предотвращения их непроизводительных потерь в окружающую среду	Тестирование, написание контрольных реакций	2
	Модульная единица 3.3 Ресурсосберегающие приемы рационального использования техники, получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, сохранения и повышения плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии.	**Лекция № 12** Понятие технологичности удобрений и ее значение в повышении их эффективности. **Лекция № 13.** Реализация рациональных приемов внесения удобрений в ресурсосберегающих технологиях.	Сдача коллекции удобрений по оценке их технологичности Выполнение индивидуальных заданий	1 2
	Модульная единица 3.4 Современные методы расчета доз удобрений и установление оптимальной потребности в них под запланированный урожай сельскохозяйственных культур, для повышения качества продукции и воспроизводства плодородия почв.	**Лекция № 14**. Современные способы расчета потребности в удобрениях на запланированный урожай для сохранения плодородия почв, получения качественной экологически чистой продукции сельского хозяйства. .	Решение индивидуальных задач	2
	Модуль 4. **Рационализация и совершенствование системы удобрения разных объектов в условиях инновационных технологий**			**4**
	Модульная единица 4.1 Совершенствова-	**Лекция № 15**. Информационная база на	Тестирование, составление	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид[1] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ние агрохимического обслуживания с учетом пестроты почвенного плодородия для возможности внедрения дифференцированного внесения удобрений в технологиях точного земледелии.	основе почвенной и растительной диагностики для разработки прецизионных технологий по дифференцированному внесению удобрений.	планов применения удобрений	
	Модульная единица 4.2 Методы оценки комплексной эффективности при реализации системы удобрения, рационализация и оптимизация использования агрохимических средств и почвенных ресурсов.	**Лекция № 16.** Алгоритмы и реализация системы удобрения с региональной спецификой в точном земледелии в зависимости от показателей плодородия почвы, состояния культурных растений, наличия сорняков и специфики техники	Тестирование, семинар	2
	ИТОГО			**20**

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. Основные аспекты и составные компоненты инновационных технологий в агрохимии.**			**8**
	Модульная единица 1.1 Ресурсный подход в сельскохозяйственном производстве. Место агрохимических ресурсов в сельском хозяйстве и общие требования к их рациональному использова-	**Занятие № 1.** Составление и обоснование схемы классификации ресурсов сельскохозяйственного производства и их логической связи с агрохимическими ресурсами.	Выполнение индивидуальных заданий	2

[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
	нию			
	Модульная единица 1.2 Теоретические основы и практические требования оптимизации многоэлементного сбалансированного питания растений в современных агротехнологиях.	**Занятие № 2.** Освоение методики расчета хозяйственного, биологического и остаточного баланса азота, фосфора и калия с учетом всех его статей.	Решение задач, тестирование обсуждение результатов расчетов	3
	Модульная единица 1. 3 Теоретическое и практическое значение регулирования агрохимических мероприятий и их место в ресурсосберегающих технологиях точного земледелия	**Занятие № 3.** Выбор, обоснование и оценка комплексных приемов регулирования почвенного плодородия с учетом потребности в питательных веществах для конкретных природных условий.	Выполнение индивидуальных заданий, тестирование	3
2	**Модуль 2. Пути и методы реализация инновационных технологий в агрохимии.**			**12**
	Модульная единица 2. 1 Регулирование и оптимизация условий сбалансированного многоэлементного питания в жизненном цикле сельскохозяйственных культур при внутрипочвенном внесении удобрений.	**Занятие № 4.** Расчет и оценка баланса питательных веществ для определения необходимости внутрипочвенного внесения удобрений для обеспечения потребности растений в течение всей вегетации.	Индивидуальные задания, решение задач, тестирование	2
	Модульная единица 2. 2 Регулирование и оптимизация условий сбалансированного питания растений в течение вегетации при некорневых подкормках с	**Занятие № 5**. Проведение тканевой диагностики для заключения о необходимости проведения некорневых подкормок с целью корректировки и	Решение задач, собеседование	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	учетом агрометеорологических условий и почвенного плодородия	регулирования условий питания растений в процессе вегетации. **Занятие № 6.** Определение потребности в удобрениях на основе оценки результатов комплексной диагностики питания сельскохозяйственных культур в разных почвенно-климатических условиях территории края.	Деловая игра, тестирование	2
	Модульная единица 2. 3 Целесообразность выбора технологии и приемов внесения удобрений с учетом требований адаптивно-ландшафтного земледелия в конкретных природных зонах.	**Занятие № 7**. Требования к хранению и внесению минеральных и органических удобрений с целью предотвращения их потерь. **Занятие № 8** Определение возможности смешивания удобрений. **Занятие № 9.** Классификация технологии и приемов внесения удобрений. Выбор и обоснование рациональных приемов внесения расчетных доз удобрений с учетом требований ресурсосберегающих технологий	Выполнение индивидуальных заданий Написание и сдача реакций взаимодействия между удобрениями.	2 2 2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
3	**Модуль 3 Эколого-экономический подход к эффективному применению расчетного плана удобрений на запланированный урожай сельскохозяйственных культур с учетом комплекса факторов.**			**10**
	Модульная единица 3. 1 Оценка преимуществ и недостатков традиционных и новых видов однокомпонентных и комплексных минеральных удобрений, органических, органо-минеральных удобрений, химических мелиорантов и агрохимических средств подкормки.	**Занятие № 10.** Работа с коллекциями минеральных и органических удобрений, их комплексная оценка, составление сводных таблиц по характеристике удобрений.	Выполнение индивидуальных заданий	2
	Модульная единица 3. 2 Пути предотвращения и снижения потерь при подготовке и внесении агрохимических средств, для повышения коэффициента использования питательных веществ из почвы и удобрений**.**	**Занятие № 11**. Определение и оценка возможности потерь питательных веществ из удобрений на основе реакций взаимодействия с разными типами почв при не рациональном внесении удобрений	Написание реакций взаимодействия удобрений с почвами, выводы, отчеты, обсуждение	2
	Модульная единица 3. 3 Ресурсосберегающие приемы рацио-	**Занятие № 12.** Комплексные факторы ресурсосбережения в	Выполнение индивидуального задания по составле-	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	нального использования техники, получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, сохранения и повышения плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии	технологиях внесения химических мелиорантов, минеральных, органо-минеральных и органических удобрений.	нию логической связи агрохимических факторов ресурсосбережения	
	Модульная единица 3. 4 Современные методы расчета доз удобрений и установление оптимальной потребности в них под запланированный урожай сельскохозяйственных культур, для повышения качества продукции и воспроизводства плодородия почв.	.**Занятие № 13.** Расчет доз удобрений различными методами на запланированный урожай культур с учетом требований ресурсосбережения . **Занятие № 14.** Расчет доз удобрений для проведения некорневых подкормок.	Решение и сдача задач по расчету доз удобрений различными методами	2 2
	Модуль 4 Рационализация и совершенствование системы удобрения разных объектов в условиях инновационных технологий			**6**
	Модульная единица 4.1 Совершенствование агрохимического обслуживания с учетом пестроты почвенного плодородия для возможности внедрения дифференцированного внесения удобрений в технологиях точного земледелии.	**Занятие № 15**. Работа с традиционными агрохимическими картограммами. Освоение методики агрохимического обследования при точном земледелии. и определения потребности в удобрениях для каждого агрохимического контура.	Составление отчетов по агрохимическим картограммам с расчетной потребностью в удобрениях.	2

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/ практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид[2] контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Модульная единица 4.2 Методы оценки комплексной эффективности при реализации системы удобрения, рационализация и оптимизация использования агрохимических средств и почвенных ресурсов.	**Занятие № 16.** Методические аспекты и практическая реализация высокоточного агрохимического обследования полей на основе мониторинга состояния посевов, пестроты почвенного плодородия и биологической потребности сельскохозяйственных культур.	Сдача индивидуальных заданий по реализации комплекса агрохимических мероприятий в технологии точного земледелия.	4
	ИТОГО		экзамен	**40**

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

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (18 часов) и лабораторно-практические (26 часов). Самостоятельная работа (64 часа) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через собеседование, выполнения и сдачу индивидуальных заданий, решения задач, обобщения материалов занятий и их публичной защиты, тестирования по разделам дисциплины, собеседования и промежуточная аттестация в форме зачета (итоговое тестирование).

Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, выполнять индивидуальные задания, решать задачи, готовить обобщающие выступления по темам занятий 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 практическим занятиям;
- подготовка к собеседованию;
- подготовка реферата;
- 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

№п/п	№ модуля и модульной единицы	**Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**	Кол-во часов
Модуль 1. Основные аспекты и составные компоненты инновационных технологий в агрохимии.			**20**
1	**Модульная единица 1.1** Ресурсный подход в сельскохозяйственном производстве. Место агрохимических ресурсов в сельском хозяйстве и общие требования к их рациональному использованию	Основные проблемы и аспекты современного состояние с использованием почвенных, агроклиматических, энергетических, водных ресурсов . Оценка использования агрохимических ресурсов и состояние химизации земледелия в РФ и в Красноярском крае. Агрохимическая промышленная ресурсно-сырьевая база Средней Сибири и перспективные местные агрохимические ресурсы .	6
2	**Модульная единица 1.2** Теоретические основы и практические требования оптимизации многоэлементного сбалансированного питания растений в современных агротехнологиях.	Понятие и основные аспекты оптимизации питания сельскохозяйственных культур. Взаимосвязь факторов питания растений. Регулирование и оптимизация многоэлементного сбалансированного питания растений как одна их составных задач при внедрении инновационных технологий в агрохимии.	6
3	**Модульная**	Почвенно-агрохимический мониторинг	8

№п/п	№ модуля и модульной единицы	**Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**	Кол-во часов
	единица 1.3 Теоретическое и практическое значение регулирования агрохимических мероприятий и их место в ресурсосберегающих технологиях точного земледелия	как базовая составляющая часть для разработки ресурсосберегающих технологий с целью получения запланированного урожая, повышения качества продукции, сохранения и повышения плодородия почв и формирования экологически безопасных агроценозов в точном земледелии. .	
Модуль 2. Пути и методы реализация инновационных технологий в агрохимии.			**22**
4	**Модульная единица 2.1** Регулирование и оптимизация условий сбалансированного многоэлементного питания в жизненном цикле сельскохозяйственных культур при внутрипочвенном внесении удобрений.	Значение и виды комплексной (интегрированной) диагностики питания растений. Роль почвенной диагностики питания растений при определении потребности растений в удобрениях. Почвенно-агрохимический мониторинг, его роль в теории и практике применения удобрений.	8
5	**Модульная единица 2.2** Регулирование и оптимизация условий сбалансированного питания растений в течение вегетации при некорневых подкормках с учетом агрометеорологических условий и почвенного	Роль растительной диагностики при определении потребности в корректировке условий питания в течение вегетации. Оценка результатов тканевой диагностики питания растений Расчет потребности в удобрениях по результатам тканевой диагностики. Основные способы проведения некорневых подкормок .	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	**Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**	Кол-во часов
	плодородия		
6	**Модульная единица 2.3** Целесообразность выбора технологии и приемов внесения удобрений с учетом требований адаптивно-ландшафтного земледелия в конкретных природных зонах	Современная классификация технологий и приемов внесения удобрений по срокам, способам внесения, по назначению, по рациональному использованию агрохимических и энергетических ресурсов, сохранению почвенного плодородия и соблюдения требований охраны окружающей среды.	8
Модуль 3. Эколого-экономический подход к эффективному применению расчетного плана удобрений на запланированный урожай сельскохозяйственных культур с учетом комплекса факторов.			**24**
7	**Модульная единица 3.1** Оценка преимуществ и недостатков традиционных и новых видов однокомпонентных и комплексных минеральных удобрений, органических, органо-минеральных удобрений, химических мелиорантов и агрохимических средств подкормки.	Принципы классификации минеральных, органических, органо-минеральных удобрений, агрохимических средств подкормки растений. удобрений. Современный рынок и ассортимент удобрений нового поколения. Оценка физико-химических, агрономических и экологических свойств различных видов удобрений.	6
8	**Модульная единица 3.2** Пути предот-	Удобрения и окружающая среда. Пути миграции и потерь удобрений. Приемы снижения этих Критерии установления при-	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	**Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**	Кол-во часов
	вращения и снижения потерь при подготовке и внесении агрохимических средств, для повышения коэффициента использования питательных веществ из почвы и удобрений**.**	чин потерь удобрений (знание свойств самих удобрений, их последействие, соблюдение требований к хранению, смешиванию и внесению, уровень обеспеченности питательными веществами, особенности погодных условий конкретной зоны и т.п.). потерь. Особенности взаимодействия удобрений с различными почвами.	
9	**Модульная единица 3.3** Ресурсосберегающие приемы рационального использования техники, получения экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, сохранения и повышения плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии	Методические основы выбора приемов внесения удобрений с учетом предшественника, агрометеорологических показателей и пестроты почвенного плодородия. Принципы рационального распределения удобрений в севооборотах и под различные культуры с учетом их биологических и сортовых особенностей.	6
10	**Модульная единица 3. 4** Современные методы расчета доз удобрений и установление оптимальной потребности в них под запланированный урожай сельскохозяйственных культур,	Классификация способов и методов расчета доз удобрений для регулирования плодородия почв. Традиционные и современные методы расчета потребности в удобрениях для получения запланированного урожая при внутрипочвенном внесении. Методы расчета доз удобрений для регулирования условий питания в течение вегетации при некорневых подкормках. Оценка адекватности этих методов на основе имеющихся материалов по почвенно-	6

№п/п	№ модуля и модульной единицы	**Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**	Кол-во часов
	для повышения качества продукции и воспроизводства плодородия почв.	агрохимическому обслуживанию.	
Модуль 4 Рационализация и совершенствование системы удобрения разных объектов в условиях инновационных технологий			**18**
11	**Модульная единица 4.1** Совершенствование агрохимического обслуживания с учетом пестроты почвенного плодородия для возможности внедрения дифференцированного внесения удобрений в технологиях точного земледелии.	Дифференцированная оценка обеспеченности почв элементами минерального питания и потребности в химических мелиорациях по агрохимическим картограммам. Оценка плодородия почв и ее роль в практике применения удобрений. Карты урожайности полей. Причины необходимости дифференцированного внесения удобрений. Дифференцированное внесение минеральных удобрений - ключевой элемент в точном земледелии. Внесение минеральных удобрений по вегетирующим растениям в реальном времени, согласно содержания хлорофилла в растениях.	8
12	**Модульная единица 4.2** Методы оценки комплексной эффективности при реализации системы удобрения, рационализация и оптимизация использования агрохимических средств и почвенных ресурсов.	Классификация способов оценки эффективности применения удобрений. Оценка агрономической, экономической, биоэнергетической эффективности. Комплексная оценка эффективности разных систем удобрения. Автоматизированное управление разбрасывателем минеральных удобрений, при поверхностном их внесении. Технологические карты внесения удобрений. Комплексное значение и эффективность систем дифференцированного внесения удобрений.	10
	ВСЕГО		**84**

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)
…	…	
…	…	

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
УК 1	1-6	1-4	1-6	деловая игра	тестирование
УК 6	1-8	1-6	1-8	собеседование	тестирование
ОПК 3	6-16	4-14	6-10	решение задач	тестирование

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

Кафедра почвоведения и агрохимии Направление подготовки (специальность) 35.04.03 – Агрохимия и агропочвоведение
Дисциплина Инновационные технологии в агрохимии Количество студентов 15
Общая трудоемкость учебной нагрузки: контактная работа 60 час.; СРС 84 часа, контроль 36 час.

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										
Лекции, СР	Оптимизация минерального питания растений на подзолистых почвах	Елькина Г.Я.	Екатеринбург: УрО РАН	2008	+		+			1
Л, СР	Оптимизация минерального питания растений	Рудой Н.Г.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2008	+	+	+			30 печ., Электр.
ПЗ, СР	Агрохимия: лабораторный практикум.	Ульянова О.А.,	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2014	+	+	+			70 печ., Электр.
Л, ПЗ	Агрохимия: учеб. пособие.	Ульянова О.А., Белоусова Е.Н.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2013	+	+	+			70 печ., Электр.
Л, СР	Почвенная и растительная диагностика минерального питания сельскохозяйственных культур.	Волошин Е.И.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2014	+	+	+			80 печ., Электр.
Л, СР	Проблемы экспериментальной агрохимии.	Гамзиков Г.П.	Новосибирск: НГАУ	2013	+		+			1

Л, СР	Плодородие почв и эффективность удобрений в Средней Сибири.	Танделов Ю.П.	Красноярск	2012	+		+			5
Л, СР	Этюды по физиологии, агрохимии и генетике минерального питания растений	Гамзикова О.И.	Новосибирск, "Агрос"	2008	+		+			1
Дополнительная										
ПЗ, СР	Лабораторный практикум по агрономической химии	Белоусова Е.Н., Сорокина О.А.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2015	+	+	+			69 печ., Электр.
Л, СР	Агрохимия: учебник.	Кидин В.В., Торшин С.П.	Москва: Проспект.	2016	+		+			1
Л, ПЗ, СР	Руководство по использованию зеленых удобрений	Волошин Е.И.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2014	+	+	+			2 печ., Электр.
Л, ПЗ, СР	Рекомендации по применению навоза в земледелии Красноярского края	Волошин Е.И.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2014	+	+	+			2 печ., Электр.
Л, ПЗ, СР	Земледелие с основами почвоведения и агрохимии Ч.2.	Полосина В.А.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2012	+		+			2
Л, ПЗ, СР	Современные представления об устойчивости почв к экзогенным воздействиям: проблемная лекция	Чупрова В.В.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. Ун-т	2013	+	+	+			2 печ., Электр.
Л, ПЗ, СР	Земледелие с основами почвоведения и агрохимии	Шпедт А.А.	Красноярск: Краснояр. гос. аграр. ун-т	2013	+	+	+			2 печ., Электр.
Л	Инновационные технологии производства продуктов растениеводства		Красноярск. - 144с.	2011	+		+		1	

Директор Научной библиотеки _____

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. Информационная сеть по загрязнению земель в Европе (NICOLE, Network for Contaminated Land in Europe) - http://www.nicole.org/general/
4. Официальный сайт Министерства природных ресурсов Российской Федерации - http://www.mnr.gov.ru/
5. Электронная библиотека BookFinder - http://bookfi.org
6. Электронная библиотека МГУ - http://www.pochva.com

Ссылки на действующие нормативы:

1. ПДК: http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/46/46714/
2. ОДК: http://www.gosthelp.ru/text/GN217204206Orientirovochn.html
3. Санитарные требования к качеству почв: http://www.estateline.ru/legislation/416/
4. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» http://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/42/42030/index.php

6.3 Электронный ресурс

1. Научная библиотека КрасГАУ http://www.kgau.ru/nw/biblioteka
2. Научная электронная библиотека e-library.ru;
3. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека ЦНСХБ http://www.cnshb.ru/
4. Электронно-библиотечная система « Руконт» http://www.rucont.ru/
5. Электронная библиотечная система http://www.book.ru/
6. Агропром за рубежом http://www.polpred.com/
7. http://www.agroxxi.ru/; http://www.yandex.ru/; http://www.google.ru/; http://www.rambler.ru/ - информационно-справочные материалы вузов и НИИ сельскохозяйственного профиля.
8. Усманов Р.Р. Методические указания по обработке данных агрономических исследований с использованием статистического пакета STATGRAPHICS *Plus for Windows.*
9. Пакеты прикладных программ по статистике: STRAZ, STATISTICA, EXELL, STATGRAPHICS *Plus for Window.*

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

При изучении дисциплины «Инновационные технологии в агрохимии» с обучающимися в течение 2 семестра проводятся лекции и лабораторно-практические занятия. Экзамен проводится в виде итогового тестирования и определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

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

Виды текущего контроля применяются в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущим лабораторно-практические занятия по дисциплине «Инновационные технологии в агрохимии» в формах, указанных в таблице 4. К ним относятся выполнение индивидуальных специальных заданий по карточкам контроля и контрольным задачам, которые выдает обучающимся преподаватель. Важное значение в текущем контроле имеет собеседование по пройденному теоретическому и практическому материалу, а также тест-контроль по разработанным тестовым заданиям для каждого раздела дисциплины. В текущей аттестации применяется форма индивидуального сообщения (выступления) по материалу занятий, имитирующая выполнение реферата, а также собеседование, семинары и коллоквиумы.

Промежуточный контроль по дисциплине «Инновационные технологии в агрохимии» совпадает с итоговым в виде экзамена, который проводится в форме тестирования. При этом учитывается рейтинг обучающегося за весь период лекционных и лабораторно-практических занятий, а также форм самостоятельной работы.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Инновационные технологии в агрохимии**»**

Календарный модуль 1					Итого баллов
Дисциплинарные модули	баллы по видам работ				
	Отчеты о выполнении индивидуальных заданий и решения задач	собеседование	промежуточное тестирование	Итоговое тестирование (зачет)	
$ДМ_1$	*5*	*3*	*7*		***15***
$ДМ_2$	*5*	*3*	*7*		***15***
$ДМ_3$	*6*	*4*	*10*		***20***
$ДМ_4$	*6*	*4*	*10*		***20***
Итоговое тестирование					***30***
Итого за $КМ_1$	*22*	*14*	*34*	***30***	**100**

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных специальным оборудованием для обучения и усвоения дисциплин. Используются стенды, планшеты, плакаты, табличный материал, агрохимические картограммы, почвенные карты различных хозяйств Красноярского края и пояснительные записки к ним, карточки индивидуальных заданий, коллекция удобрений, мелиорантов, отходов промышленности, коробочные и штативные образцы органических, минеральных и органо-минеральных удобрений, сертификаты и паспорта на удобрения. Растильни и типовые вегетационные сосуды для закладки и проведения физиолого-агрохимических опытов с удобрениями, а также песчаных культур. Приборное оборудование – электрические весы, иономеры универсальные, фотоэлектроколориметры, пламенный фотометр. Наборы реактивов, химическая посуда. Озвученные полнометражные видеофильмы из коллекции кафедры почвоведения и агрохимии.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	Аудиторный фонд (номер и адрес специализированной аудитории)	Оборудование
Лекции	Ауд. 2-08, 3-08, 3-09, ул. Стасовой, 44 д	Мультимедийная установка Acer X110P, ноотбук Samsung Np300E5C Intel B815 /4096/320G/15/6, оснащенная компьютерами с доступом к интернету и ЭИОС, учебная доска, коллекции удобрений, агрохимикатов на основе отходов производства, минералов, горных пород, почвенных образцов и монолитов. Озвученные полнометражные видеофильмы из коллекции кафедры почвоведения и агрохимии. Столы, стулья.
Лабораторно-практические (семинарские)	Ауд. 2-08, 3-09, ул. Стасовой, 44 д	Лабораторные столы, стулья, учебная доска, стенды, планшеты, плакаты, табличный материал, агрохимические картограммы, почвенные карты различных хозяйств Красноярского края и пояснительные записки к ним, карточки индивидуальных заданий, коллекция удобрений, мелиорантов, агрохи-

		мических ресурсов на основе отходов производства, коробочные и штативные образцы органических, минеральных и органо-минеральных удобрений, сертификаты и паспорта на удобрения.
Самостоятельная работа	Ауд. 3-08, 3-09 ул. Стасовой, 44 д	Научная библиотека - фонд научной и учебной литературы, компьютеры с доступом в интернет, к ЭБС и международным реферативным базам данных научных изданий. Столы, стулья, учебная доска. Компьютер в сборке: IntelGameCore i3/ 2100/ 4G/ 500 G/ Asus/ клав./мышь/ мон. 27 Samsung, библиотечный фонд кафедры, периодические издания, методические разработки, банк данных по свойствам почв Красноярского края, иллюстративный материал,

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

В процессе преподавания дисциплины «Инновационные технологии в агрохимии» 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 состоянии плодородия почв, разработанных и имеющихся в арсенале почвенно-агрохимической службы Красноярского края и Российской Федерации. С другой стороны, особое внимание должно уделяться выработке практических навыков оценки и регулирования плодородия почв с учетом региональных особенностей. Для достижения этого крайне необходимо детально освоить критерии и нормативы оценки почвенного плодородия по природно-климатическим зонам края, научить студентов правильно принимать решения и разрабатывать конкретные меры, направленные на сохранение и повышение плодородия почв.

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 послуху:

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:

ФИО, ученая степень, ученое звание Сорокина О.А., д.б.н., профессор

Рецензия

на рабочую программу дисциплины «Инновационные технологии в агрохимии» для подготовки магистров по направлению 35.04.03 - Агрохимия и агропочвоведение, разработанную д.б.н., профессором кафедры почвоведения и агрохимии Сорокиной О.А.

Представленная на рецензирование рабочая программа учебной дисциплины «Инновационные технологии в агрохимии» разработана на основе ФГОС ВО для подготовки магистров по направлению 35.04.03 - Агрохимия и агропочвоведение по программе Почвенно-экологический мониторинг

Она предназначена для обучающихся 1 курса магистратуры Института агроэкологических технологий по дисциплине, формирующей у выпускников универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Рабочая программа направлена на освоение теоретических знаний, практических умений и навыков, базирующихся на научных основах и практических методах изучения современных агротехнологий в агрохимии и системе удобрений.

В рабочей программе раскрыты основные требования к дисциплине, указывается место дисциплины в учебном процессе, сформулированы цели и задачи изучения и освоения дисциплины. Показано, что должны знать, уметь и чем владеть выпускники, изучавшие дисциплину.

В форме специальных таблиц представлены организационно-методические данные, структура и содержание дисциплины, ее трудоемкость. Раскрыто содержание модулей и модульных единиц по видам занятий, приведена их трудоемкость в часах и зачетных единицах.

Достаточно подробно и профессионально раскрыто содержание лекционного курса, лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы обучающихся по всем модулям дисциплины. Приводятся формы контроля самостоятельной работы студентов, требования к текущей и промежуточной аттестации. Представлено учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, приведен список основной, дополнительной литературы, а также электронных информационных ресурсов. Дается описание материально-технического обеспечения для всех видов аудиторных занятий с целью эффективного освоения дисциплины «Инновационные технологии в агрохимии».

Темы и разделы дисциплины, представленные в модулях и модульных единицах «Рабочей программы», в полной мере отражают требования к содержанию, структуре и объему дисциплины, которые предъявляются «Федеральным Государственным Образовательным Стандартом Высшего Образования» по направлению подготовки 35.04.03 - Агрохимия и агропочвоведение.

Доктор сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник
отдела агротехнологий
КрасНИИСХ ФИЦ КНЦ СО РАН

В.Н. Романов