

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА

ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ



Рабочая программа дисциплины

Инновационные технологии

Направление подготовки
35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение»

Направленность
Агробιοхимия

Уровень высшего образования
магистр

Форма обучения
очная

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Инновационные технологии» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение», профиль подготовки «Агробιοхимия» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26 июля 2017 г., приказ № 700.

Автор:
к. с-х. н., доцент



Т.Н. Бондарева

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры агрохимии от 23.03. 2021 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой,
д. б. н., профессор



А.Х. Шеуджен

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений протокол № 8 от 12.04.2021.

Председатель методической комиссии



Н.А. Москалева

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



А.Х. Шеуджен

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инновационные технологии» является формирование знаний и навыков освоения современных компьютерных технологий, способов и средств систематизации научных и производственных данных, их математической обработке, изучение новых агротехнических приемов выращивания сельскохозяйственных культур, а также приобретение коммуникативных навыков представления презентаций.

Задачи дисциплины

- изучить современные компьютерные технологии,
- ознакомиться со способами и средствами дифференцированного внесения удобрений,
- научиться вести обработку экспериментально полученных данных и производственных результатов в современных программных средах,
- иметь навыки подготовки презентаций и их представления для широкой аудитории.

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

В результате изучения дисциплины «Инновационные технологии» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Агрохимик-почвовед», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.09.2020 № 551н

ОТФ Содержание: Руководство агроэкологическим, агрохимическим, почвенно-картографическим обеспечением агропромышленного комплекса и природопользования

- Организация деятельности структурного подразделения агрохимической, агроэкологической, почвенно-картографической службы, D/01.7;

- Организация проведения агрохимического и агроэкологического мониторинга, почвенных обследований, D/02.7.

- Организация производственных испытаний новых технологий в области управления плодородием почв и экологическим состоянием агроэкосистем, D/03.7.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства (ОПК-1);

Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности (ОПК-3);

Способность разработать и совершенствовать меры по защите почв от эрозии и других видов деградации (ПКС-15)

3 Место дисциплины в структуре ОП магистратуры

«Инновационные технологии» является обязательной дисциплиной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.04.03 «Агрохимия и агропочвоведение», профиль «Агробιοхимия».

4 Объем дисциплины (180 часов, 5 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	43	
— аудиторная по видам учебных занятий	38	—
— лекции	2	—
— практические	36	—
— внеаудиторная	5	—
— зачет	—	—
— экзамен	4	
— защита курсовых работ (проектов)	1	
Самостоятельная работа в том числе:	137	—
— курсовая работа (проект)	18	
— прочие виды самостоятельной работы	119	
Итого по дисциплине	180	—

5 Содержание дисциплины

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

По итогам изучаемого курса студенты выполняют курсовую работу, сдают экзамен.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практические занятия	самостоятельная работа
1	Инновационные технологии в АПК, современные тенденции. Общие понятия, цели и задачи.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1	2	—	12
2	Пакет программ Microsoft office. Текстовый редактор. Использование Microsoft Word для написания рабочих программ, отчетов, статей, монографий. Подготовка рукописи к публикации.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1	—	2	10

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практиче- ские занятия	самостоя- тельная работа
3	Пакет программ Microsoft office. Электронные таблицы. Правила ввода математических операторов в формулы, примеры. Функциональные возможности Microsoft Excel и их реализация в электронных формулах. Стандартное отклонение, стандартная ошибка, доверительный интервал, корреляция Пирсона и др. статистические функции. Математические функции.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1	–	2	10
4	Графоаналитическая обработка данных в Microsoft Excel. Ввод данных почвенных и агрохимических исследований для графической обработки. Графики, диаграммы и гистограммы. Правила оформления. Реализация однофакторного и многофакторного дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову методом ввода формул. Обработка данных полевых опытов с заданным числом вариантов и повторностей. Выдача индивидуальных заданий.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1	–	4	14
5	Приложение PowerPoint. подготовка и демонстрация презентации.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1	–	4	14
6	Технологии точного (презентационного) земледелия. Контроль соблюдения агротехнологий, состояния почв и агроценоза. Дифференцированное внесение удобрений.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1	–	4	13
7	Спутники, дроны и «цифровые» поля. Использование данных дистанционного зондирования Земли в сельском хозяйстве.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1	–	4	13

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студен- тов и трудоемкость (в часах)		
				лекции	практиче- ские занятия	самостоя- тельная работа
8	Географические информационные системы. Особенности использования GPS/GLONASS в сельском хозяйстве. ГИС-технологии для построения тематических карт сельскохозяйственных угодий.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1	–	4	14
9.	Отечественные географические информационные системы. Обзор.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1	–	4	13
10	Географическая информационная система Quantum GIS (QGIS). Характеристика, использование в системе точного земледелия.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1		4	12
11	Информационная поддержка принятия решений. Сбор, хранение, обработка информации. Базы данных. Банки знаний. Экспертные системы.	ОПК-1 ОПК-3 ПКС-15	1		4	12
Итого				2	36	137

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

1. Удобрения и оценка экономической эффективности их применения: учеб. пособие / Шеуджен А.Х., Трубилин И.Т., Онищенко Л.М. КубГАУ. – Краснодар, 2015 г.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Udobrenija_i_ocenka_ekonomicheskoi_effektivnosti_ikh_primenenija.pdf

2. Шеуджен А.Х. Агрохимические средства оптимизации минерального питания растений и экономическая оценка эффективности их применения / А.Х. Шеуджен, А.И. Трубилин, С.В. Кизинек, Т.Н. Бондарева. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2017. – 132 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/9f7/9f74ae8c12bcb719d2b66e49853685cd.pdf>

3. Шеуджен А.Х. Географические закономерности действия удобрений / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева, Л.М. Онищенко. – Майкоп: Полиграф-Юг, 2017. – 96 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/9c8/9c813910b4b4422e9c36f7bc6566c07a.pdf>

4. Зубков, Н. В. Разработка системы удобрения в севообороте : учебное пособие / Н. В. Зубков, В. М. Зубкова, А. В. Соловьев. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2010. — 204 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20659.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Шеуджен, А.Х. Агрохимический сервис: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Краснодар, 2019. 1 п.л. <http://elib.kubsau.ru/megapro/web>

6. Шеуджен, А.Х. Агрохимия: термины и определения: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Краснодар, 2019. – 11,0 п. л. <http://elib.kubsau.ru/megapro/web>
7. Шеуджен, А.Х. Методы расчета доз удобрений / А.Х. Шеуджен, Л.И. Громова, Л.М. Онищенко: учеб. пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2010. – 60 с. <http://elib.kubsau.ru/megapro/web>
8. Шеуджен, А.Х. Диагностика минерального питания растений / А.Х. Шеуджен, А.В. Загорулько, Л.И. Громова, Л.М. Онищенко, И.А. Лебедовский, М.А. Осипов. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 298 с. <http://elib.kubsau.ru/megapro/web>
9. Шеуджен, А.Х. Методика агрохимических исследований и статистическая оценка их результатов: учеб. пособие. 2-е изд. перераб. и доп. / А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Майкоп: ОАО «Полиграф-ЮГ», 2015. – 661 с. <http://elib.kubsau.ru/megapro/web>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства (ОПК-1)	
2	Инновационные технологии в агрохимии
2	Инновационные технологии
2,3	Технологическая практика
4	Научно-исследовательская работа
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности (ОПК-3)	
2	Методика экспериментальных исследований в агрохимии
2	Инновационные технологии в агрохимии
2	Инновационные технологии
2	Инновации диагностики минерального питания
2,3	Технологическая практика
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
Способность разработать и совершенствовать меры по защите почв от эрозии и других видов деградации (ПКС-15)	
2	Экогеохимия ландшафтов
2	Агроэкология
2	Инновационные технологии в агрохимии
2	Инновационные технологии
3	Дистанционное агрохимическое обследование
4	Научно-исследовательская работа
4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства (ОПК-1)					
ОПК-1.1. ИД-1 Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольная работа; курсовая работа
ОПК-1.2. ИД-2 Использует в профессиональной деятельности отечественные и зарубежные базы данных и системы учета научных результатов.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Контрольная работа; курсовая работа
ОПК-1.3. ИД-3 Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Контрольная работа; курсовая работа
Способен использовать современные методы решения задач при разработке новых технологий в профессиональной деятельности (ОПК-3)					
ОПК-3.1. ИД-1 Анализирует методы и способы ре-	Уровень знаний ниже минимальных требований,	Минимально допустимый уровень знаний, допущен	Уровень знаний в объеме, соответствующем про-	Уровень знаний в объеме, соответствующем	Контрольная работа; курсовая работа

шения задач в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	имели место грубые ошибки	но много негрубых ошибок	грамме подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	программе подготовки, без ошибок	
ОПК-3.2. ИД-2 Использует информационные ресурсы, достижения науки и практики в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Контрольная работа; курсовая работа
ОПК-3.3. ИД-3 Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрохимии, агропочвоведении и агроэкологии	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Контрольная работа; курсовая работа
Способность разработать и совершенствовать меры по защите почв от эрозии и других видов деградации (ПКС-15)					
ИД 1 ПКС - 15. Знать: Методы борьбы с эрозией. Методы расчета баланса органического вещества и биогенных элементов. Методы повышения со-	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Контрольная работа; курсовая работа

держания органического вещества в почве. Методы повышения общего содержания биогенных элементов в почве, а также содержания их подвижных форм. Типы и виды мелиорации земель Порядок проведения мелиоративных работ					
ИД 2 ПКС - 15. Уметь: проектировать почво-доохранные мероприятия	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Контрольная работа; курсовая работа
ИД 3 ПКС - 15. Иметь навыки: составления противоэрозийных и противодеградационных мероприятий с учетом конкретной почвенно-экологической обстановки	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Контрольная работа; курсовая работа

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Темы для курсовой работы:

1. Применение информационных технологий при дистанционном мониторинге состояния сельскохозяйственных угодий.
2. Преимущества и недостатки спутникового мониторинга полей.
3. Организация труда агронома посредством применения специализированных программ.
4. Использование статистических программ для обработки результатов полевых и лабораторных исследований.
5. Информационные технологии. Этапы развития информационных технологий (информационные революции).
6. Географические информационные системы и их использование в сельском хозяйстве.
7. Дистанционное зондирование Земли. Использование в сельском хозяйстве.
8. Картирование полей для целей точного земледелия.
9. Электронные карты полей – основа для хранения и визуализации данных.
10. Индексы NDVI (Normalized Difference Vegetation Index – нормализованный относительный индекс растительности).
11. Приемы дифференцированного внесения минеральных удобрений в точном земледелии.
12. Автономная сельскохозяйственная техника.
13. Сельскохозяйственные роботы.
14. Цифровые технологии для агропромышленного комплекса.
15. Информационная поддержка принятия управленческих решений в АПК.
16. Планирование агротехнических операций при выращивании сельскохозяйственных культур.
17. Инновационные технологии получения информации о свойствах и характеристиках почв.
18. Инновационные технологии мониторинга агротехнических операций и состояния посевов.
19. Применение ГИС-технологий для мониторинга и анализа использования техники.
20. Автоматизированное рабочее место агронома с использованием ГИС-технологий.
21. Перспективы и проблемы перехода к точному земледелию.

Типовые задания:

Задание 1

В двухфакторном опыте 4×4 изучалось влияние доз азота и фосфора на урожайность пшеницы. Были получены следующие результаты:

Таблица - Влияние доз азота и фосфора на урожай пшеницы (в ц/га)

Фосфор	Азот	Повторения, X		
		I	II	III
0	0	34	34	36
	1	40	39	39
	2	44	44	44
	3	49	48	48
1	0	37	39	38
	1	41	42	43
	2	49	48	50
	3	56	57	53
2	0	39	40	40
	1	47	46	47
	2	54	53	54
	3	63	60	62
3	0	43	45	42
	1	51	51	50
	2	59	59	58
	3	66	66	67

Представить табличные данные в Word в виде средней варианта и ошибки средней.

Провести дисперсионный анализ. Сделать вывод: есть достоверные отличия между выборками или нет. Рассчитать НСР.

Провести регрессионный анализ. Сделать выводы о полученных закономерностях. Написать полученное уравнение.

Представить результаты в виде презентации в PowerPoint.

Задание 2

В двухфакторном опыте 2X3 с почвенной культурой ячменя изучено действие двух доз азота и трёх доз фосфора см. табл. Провести дисперсионный анализ результатов этого опыта.

Таблица – Урожай зерна ячменя в двухфакторном опыте 2X3 (в г на сосуд)

Азот, а	Фосфор, в	Урожай, X			
а0	в0	24,1	25,8	23,0	27,0
	в1	28,4	29,7	30,1	27,4
	в2	28,7	30,4	32,0	17,0
а1	в0	30,7	34,4	34,0	31,0
	в1	46,7	45,4	47,1	46,3
	в2	59,4	50,7	64,5	60,1

Задание 3

Провести корреляционный и регрессионный анализ данных таблицы, в которой представлены данные по определению относительной влажности (X) и липкости (Y) чернозёма. Сделать выводы о полученных закономерностях. Написать полученное уравнение. Отобразить уравнение регрессии графически. Представить результаты в виде презентации в Power Point.

Влажность чернозёма, %	Липкость чернозёма, г/см ²
19,9	0,0
20,9	0,6
26,1	1,1
29,4	1,2
30,5	1,7
40,3	1,7
44,8	2,6
47,8	3,4
55,6	4,2
58,3	5,8
64,5	6,3
76,6	7,3

Задание 4

В трёхфакторном опыте 3×3×3 изучали влияние способа обработки почвы (D), внесение азотных удобрений (B) и системы защиты растений (C) на биомассу люцерны. Результаты опыта представлены в таблице:

D	B	C	Повторения, X		
			I	II	III
0	0	0	83	82	82
		1	85	85	82
		2	88	85	87
	1	0	89	91	90
		1	95	94	94
		2	98	98	94
	2	0	100	96	100
		1	101	105	107
		2	110	112	109
1	0	0	83	80	81
		1	83	84	86
		2	87	89	85
	1	0	94	90	95
		1	94	99	94
		2	103	98	102
	2	0	101	105	99
		1	110	104	108
		2	109	113	115
2	0	0	82	84	84
		1	86	85	85
		2	88	88	89
	1	0	94	94	92
		1	98	96	98
		2	100	102	103
	2	0	106	107	104
		1	112	109	109
		2	116	116	114

Представить табличные данные в виде средней варианта и ошибки средней.
 Провести однофакторный дисперсионный анализ. Рассчитать НСР.
 Провести регрессионный анализ. Сделать выводы о полученных закономерностях.
 Написать полученное уравнение. Представить результаты в виде презентации в PowerPoint.

Задание 5

Изучали влияние интенсивности технологии возделывания озимой пшеницы (0 – экстенсивная, 1- беспестицидная, 2 – экологически допустимая, 3 – интенсивная) на содержание фотосинтетических пигментов во флаговых листьях пшеницы сорта Нота. Результаты представлены в таблице.

Представить табличные данные в виде средней варианта и ошибки средней. Рассчитать НСР.

Провести корреляционный и регрессионный анализ. Сделать выводы о полученных закономерностях. Написать полученное уравнение. Отобразить уравнение регрессии графически. Представить результаты в виде презентации.

Интенсивность технологии (Т)	хлорофилл а	хлорофилл b
0	3,71	1,10
	4,25	1,25
	4,56	1,34
	4,12	1,14
	3,94	1,02
	3,83	1,04
	3,38	0,86
	3,75	1,01
	3,61	0,97
1	4,98	1,51
	5,60	1,69
	5,24	1,52
	4,24	1,10
	5,24	1,39
	5,42	1,53
	4,13	1,18
	4,71	1,38
	4,22	1,21
2	6,08	1,88
	5,64	1,56
	5,84	1,72
	5,64	1,70
	5,32	1,61
	5,08	1,56
	5,61	1,69
	5,72	1,67
	5,84	1,80
3	6,51	1,86
	6,11	1,71
	5,94	1,77
	5,66	1,61
	6,07	1,85
	6,15	1,84
	6,18	1,89
	6,67	2,18
	6,15	1,90

Вопросы к экзамену

1. Дайте понятие информационным технологиям. Место компьютера в сельском хозяйстве.
2. Назовите основной инструментарий, необходимый для статистической оценки экспериментально полученных данных в ходе полевых и вегетационных опытов. Дайте характеристику каждому элементу.
3. Какие компьютерные программы могут использоваться при проведении почвенных и агрохимических исследований.
4. Каким образом провести дисперсионный анализ при помощи пакета анализа Microsoft Excel и какие при этом получают выходные данные.
5. Каким образом можно провести корреляционно-регрессионный анализ с использованием программного обеспечения Microsoft Excel, какие при этом реализуются возможности.
6. Назовите основные компоненты пакета Microsoft Office и дайте им характеристику. Какие из них могут использоваться для обработки данных полевых и вегетационных опытов.
7. Опишите порядок проведения дисперсионного анализа при обработке данных почвенно-агрохимических исследований с использованием пакета Microsoft Excel.
8. Опишите возможности графоаналитической обработки данных в современных компьютерных программах с учетом различных этапов органогенеза сельскохозяйственных культур.
9. Графическая визуализация данных агрохимической характеристики почв в программах Microsoft Excel.
10. Мультимедийные возможности Microsoft Power Point.
11. Средства анимации, используемые в Microsoft Power Point.
12. Особенности представления презентационного материала в Microsoft Power Point.
13. Интеграция Microsoft Power Point с другими компьютерными программами, использование буфера обмена данными.
14. Технологическое оборудование, необходимое для проведения мультимедийных презентаций, особенности вывода данных.
15. Применение в Microsoft Power Point клипов с озвучиванием.
16. Активация пакета анализа в программе Microsoft Excel.
17. Реализация однофакторного и многофакторного дисперсионного анализа по данным полевых опытов в программах Microsoft Excel. Графоаналитическая обработка.
18. Основные правила ввода формул в ячейку Microsoft Excel, опишите действия основных математических операторов и их возможности.
19. Назовите основные параметры дисперсионного анализа и как они рассчитываются в программе Microsoft Excel.
20. Расскажите назначение рабочих листов в программе Microsoft Excel.
21. Опишите параметры поиска и создание баз данных с помощью программ в Microsoft Excel и Access.
22. Назовите основные типы дифференцированного внесения удобрений.
23. Дифференцированное внесение азотных удобрений.
24. Внекорневые подкормки сельскохозяйственных культур с помощью способов и средств точного земледелия в условиях Кубани.
25. Дайте характеристику способам и средствам дифференцированного внесения удобрений.

26. Агрегатирование систем дифференцированного внесения удобрений с сельскохозяйственной техникой и его особенности.
27. Современное программное обеспечение для дифференцированного внесения удобрений.
28. Системы параллельного вождения с подруливающим устройством и без него.
29. Дайте понятие параллельному вождению и перечислите его основные типы.
30. Определение координат объекта на местности. GPS системы.
31. Расскажите принцип действия GPS системы, значение базовых станций при определении координат объекта на местности.
32. Современные GPS-навигаторы и точность их действия.
33. Ограничения применения способов и средств дифференцированного внесения удобрений в современном мире и России.
34. Диагностика азотного питания с помощью N-тестера. Расскажите особенность действия прибора и возможности последующей оцифровки данных.
35. Кратко опишите устройства работы N-сенсора и N-тестера, а также их особенности при проведении диагностики минерального питания, а также дайте сравнительную оценку классическим полевым методам.
36. Охарактеризуйте современные пробоотборники почвенных образцов и их интеграцию с GPS системами.
37. Дайте характеристику основным перспективам развития компьютерных технологий в современном сельскохозяйственном производстве и в частности в агрохимии.
38. Когда и где зародилось понятие «координатное (точное) земледелие»?
39. На каких сельскохозяйственных машинах и каких марок впервые применялись электронные системы?
40. Какая фирма первой разместила на своей технике навигационное оборудование?
41. В каких странах в настоящее время технологии координатного земледелия получили наибольшее развитие?
42. Что подразумевается под понятием «координатное земледелие»?
43. Основной отличительный признак технологий координатного земледелия.
44. Назовите основные задачи и направления работ в области координатного земледелия в настоящее время.
45. Глобальная Навигационная Спутниковая Система (ГНСС).
46. Глобальные Навигационные Спутниковые Системы ГЛОНАСС, GPS, GALILEO, BEIDOU.
47. Навигационная аппаратура потребителей.
48. Основные области применения навигационной аппаратуры потребителей.
49. Дистанционное зондирование земли (ДЗЗ). Какое оборудование необходимо для осуществления ДЗЗ?
50. Какие спектры излучения используются для ДЗЗ? Взаимодействие излучения с атмосферой и объектом исследования при ДЗЗ.
51. Носители для аппаратуры ДЗЗ.
52. Основные недостатки систем ДЗЗ.
53. Предпосылки применения беспилотных летательных аппаратов для аэрофотосъемки.
54. Применение беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве.
55. Основные преимущества и недостатки применения БПЛА в сельском хозяйстве.
56. Что подразумевается под абсолютной точностью позиционирования?
57. Для каких целей необходимы сервисы поправок?
58. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве.
59. Электронные карты полей.
60. Многослойные электронные карты полей. Порядок работ при создании.

61. Получение информации для составления электронных карт полей.
62. Как и для каких целей измеряется электрическое сопротивление почвы?
63. Как осуществляется оценка теплопроводности почвы?
64. Как проводится определение сопротивления пенетрации?
65. Какое оборудование устанавливается на комбайн для составления карт урожайности?
66. Для чего предназначен датчик измерения влажности в системе картирования урожайности?
67. Дистанционные методы наблюдения за продукционным процессом в растениеводстве.
68. Какие приборы применяются для оценки индекса NDVI в системе точного земледелия?
69. Схема обследования посевов оптическим датчиком N-Sensor Yara.
70. Для чего нужна пространственно-временная оценка NDVI в координатном (точном) земледелии?

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии оценки знаний за выполненную курсовую работу

Критерии оценки знаний магистранта при написании курсовой работы:

«отлично» – при всесторонних, систематизированных, глубоких знаниях вопросов курсовой работы и умению уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

«хорошо» – при знании материала, грамотно и по существу его изложении, умению применять полученные знания на практике, но магистрант в ответе допускает некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

«удовлетворительно» – при фрагментарных, имеющих разрозненный характер знаниях, недостаточно правильных формулировках базовых понятий, нарушении логической последовательности в изложении программного материала, но при владении основными вопросами, включенных в курсовую работу.

«неудовлетворительно» – при незнании большей части вопросов, выносимых на курсовую работу по темам дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении практических задач.

Экзамен

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Инновации диагностики минерального питания». Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи. Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене/зачете производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 – 2016 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Шеуджен А.Х. Агробиогеохимия. 2-е изд. перераб. и доп. Краснодар: КубГАУ, 2010. – 877 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/26b/26b6ed52d73e6e796ebe26e627d4e689.pdf>
2. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.1.1. История и методология агрохимии / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 624 с. <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 1 . Istorija i metodologija agrokhimii 490825 v1 .PDF>
3. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.1.2. История и методология агрохимии / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 655 с. <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhimija. CHast 1 2 . Istorija i metodologija agrokhimii 490826 v1 .PDF>
4. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.2. Методика агрохимических исследований. А.Х. Шеуджен, Т.Н. Бондарева. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 703 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/471/4719058b1a69a454753e5a9dc7623ade.pdf>
5. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.3. Экспериментальная агрохимия / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 755 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/c30/c304348156e26d7cb3d61503d18f50db.pdf>
6. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.4. Фундаментальная агрохимия / А.Х. Шеуджен. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 529 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/99c/99c94116d01ac12a9179df5f7f57c896.pdf>
7. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.5. Прикладная агрохимия / А.Х. Шеуджен. – Май-

коп: Полиграф-Юг, 2017. — 860 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/40d/40dd5cdf74fd82592ccc96559f10fd49.pdf>
 8. Шеуджен А.Х. Агрохимия. Ч.6. Экологическая агрохимия / А.Х. Шеуджен, Н.И. Аканова. — Майкоп: Полиграф-Юг, 2018. — 576 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/0d3/0d3ad8b60d5e1eea0c7f87c8242060f2.pdf>

Дополнительная литература

1. Шеуджен А.Х. Диагностика минерального питания растений / А.Х. Шеуджен, А.В. Загорулько, Л.И. Громова, Л.М. Онищенко, И.А. Лебедовский, М.А. Осипов. — Краснодар: КубГАУ, 2009. — 298 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Diagnostika_mineralnogo_pitanija_rastenii.pdf
2. Соловьев, А. В. Агрохимия и биологические удобрения : учебное пособие / А. В. Соловьев, Е. В. Надежкина, Т. Б. Лебедева. — Москва : Российский государственный аграрный заочный университет, 2011. — 168 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20654.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-2136-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/87600> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Уваров, Г. И. Экологические функции почв : учебное пособие / Г. И. Уваров. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 296 с. — ISBN 978-5-8114-2417-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103916> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Куликов, Я. К. Агроэкология : учебное пособие / Я. К. Куликов. — Минск : Высшая школа, 2012. — 319 с. — ISBN 978-985-06-2079-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20194.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Трубилин Е.И. Точное земледелие: учеб. пособие/Краснодар: КубГАУ, 2015. Е.И. Трубилин, Е.В. Труфляк, В.Э. Буксман, С.М. Сидоренко
https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Tochnoe_zemledelie.pdf — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
7. Добровольский, Г. В. Экология почв. Учение об экологических функциях почв : учебник / Г. В. Добровольский, Е. Д. Никитин. — 2-е изд. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012. — 412 с. — ISBN 978-5-211-06211-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97531.html> — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭБС, реферативные базы данных, справочные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
Электронно-библиотечные системы		
	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
	Znaniium.com	Универсальная
	IPRbook	Универсальная
	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы		
	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

Рекомендуемые интернет сайты:

- 1 <http://www.un.org/esa/sustdev> – United Nations. Division for Sustainable Development.
- 2 <http://www.ulb.ac.le/ceese/meta/sustvl.html> – The World Wide Web Virtual Library. Sustainable Development.
- 3 <https://kubsau.ru> – официальный сайт Кубанского государственного аграрного университета им. И.Т. Трубилина.
- 4 <http://mcx.ru> – официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
- 5 <https://msh.krasnodar.ru> – официальный сайт Министерства сельского хозяйства Краснодарского края.
- 6 <http://www.fao.org> – Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных наций.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Агрохимическое обследование почв и составление картограмм / Шеуджен А.Х., Бондарева Т.Н., Тенёков А.А. – Краснодар: КубГАУ, 2014. <https://kubsau.ru/upload/iblock/edc/edc5e1cbbbc6129c94541c34d24437fcf.pdf>
2. Шеуджен А.Х. Методы расчета доз удобрений. / Шеуджен А.Х., Громова Л.И., Онищенко Л.И. – Краснодар: КубГАУ, 2010. <https://kubsau.ru/upload/iblock/86f/86f061e1767e80873a5149b009cfc0e8.pdf>
3. Агробиохимия: методы расчета доз удобрений и приемы внесения: учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, Л.М. Онищенко, И.А. Булдыкова- Краснодар: КубГАУ, 2019г <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrobiokhimija- met.rasch. Uch.Posob 541123 v1 .PDF>
4. Агрохимический анализ почв : учеб. пособие / А.Х. Шеуджен, В.В. Дроздова, И.А.Булдыкова–Краснодар:КубГАУ,.2020 <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/Agrokhim. an pochv. 541126 v1 .PDF>
5. Лабораторный практикум по агрохимии для агрономических специальностей : учебное пособие / А. Н. Есаулко, В. В. Агеев, А. И. Подколзин [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2010. — 276 с. — ISBN 5-9596-0148-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47312.html>
6. Почвенная и растительная диагностика : учебное пособие / М. С. Сигида, О. Ю. Лобанкова, А. Н. Есаулко [и др.]. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-9596-1379-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76048.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека Library	Универсальная
2	Гарант	Правовая

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Инновационные технологии	Помещение №128 ЗОО, посадочных мест — 62; площадь — 87,2 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 4 шт.; стол лабораторный — 4 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №125 ЗОО, посадочных мест — 12; площадь — 42,4кв.м.;Лаборатория "Агрохимических исследований" (кафедры агрохимии). лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; весы — 3 шт.; калориметр — 2 шт.); технические средства обучения (видео/фото камера — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	Помещение №129 ЗОО, посадочных мест - 12; площадь - 41,6 кв.м.; Лаборатория "Агрохимических исследований" (кафедры агрохимии). лабораторное оборудование (весы лабораторные — 3 шт.; печь — 1 шт.; шкаф вытяжной — 1 шт.; спектрофотометр — 1 шт.; иономер — 1 шт.; шкаф сушильный — 1 шт.; водная баня — 1 шт.; стол лабораторный — 1 шт.; стенд лабораторный — 1 шт.) специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). Помещение №143 ЗОО, площадь — 15,5 кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (измельчитель — 1 шт.; бур — 1 шт.); технические средства обучения(видео/фото камера — 1 шт.). Помещение №229 ЗОО, посадочных мест — 25; площадь — 41,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; акустическая система — 1 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе	