

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии

В.В.Великанов

2024 г.

Регистрационный № М-159-24/уч.



ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

*Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции*

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с примерным учебным планом по специальности 7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции, регистрационный № 7-06-08-001/пр. от 13.04.2023 г. и учебными планами по специальности МД-0812-01-6-23у от 27.04.2023 г., МЗ-0812-01-6-23у от 27.04.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

О. В. ГОРДЕЕНКО, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

А. С. АНИЩЕНКО, старший преподаватель кафедры сельскохозяйственных машин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;

С. С. ШКУРАТОВ, старший преподаватель кафедры сельскохозяйственных машин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А. Е. КОНДРАЛЬ, ведущий инженер ГУДОВ «Центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Могилевского облисполкома в г. Горки», кандидат технических наук, доцент;

В. И. КОЦУБА, заведующий кафедрой технического сервиса и общепрофессиональных дисциплин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой сельскохозяйственных машин учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 24.05.2024 г.); методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 27.05.2024 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 29.05.2024 г.)

Ответственный за редакцию: А. С. Анищенко

Ответственный за выпуск: О.В. Гордеенко

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Системные изменения в структуре сельскохозяйственных предприятий и в организации труда, повышение конкурентоспособности хозяйств за счет более эффективного менеджмента и снижения себестоимости производства сельхозпродукции, переход к ресурсо- и энергосберегающему типу хозяйствования, возрастающие общественные и формально-правовые требования к уровню экологической безопасности сельскохозяйственного производства и снижению отрицательного влияния производственных процессов на окружающую среду в рамках развития стратегии адаптивно-ландшафтного земледелия и повышения устойчивости сельскохозяйственного производства требуют инноваций в современных аграрных технологиях. Глобальные проблемы человечества, особенно в последние десятилетия, все в большей мере оказывают влияние на сельскохозяйственный производственный процесс. Это, прежде всего, недостаток водных ресурсов и проблема сохранения ее качества, эрозия почвы, эффективное использование производственного потенциала и трудовых ресурсов, новые требования к качеству продуктов, глобализация производства и рынков и целый ряд других проблем, которые можно решить лишь за счет укрепления инновационного потенциала аграрной сферы.

Суть «точного земледелия» заключается в управлении продуктивностью посевов с учетом локальных особенностей внутри каждого поля. Другими словами, это оптимальное управление растениеводством на единице площади для получения максимальной прибыли при экономии хозяйственных и природных ресурсов. Для этого необходимы современная сельскохозяйственная техника, управляемая бортовым компьютером, приборы точного позиционирования на местности, технические системы, выявляющие неоднородность поля, системы автоматического учета урожая, системы точного управляемого дозирования вносимых веществ, компьютерные программы для отображения и анализа данных.

Следовательно, **цель** изучения дисциплины – формирование у будущих магистров теоретических знаний и практических навыков по вопросам точного земледелия; овладение навыками применения современных коммуникационных технологий при сборе, обработке и использовании необходимой информации для точного земледелия; развитие и закрепление универсальных и профессиональных компетенций.

Задачи дисциплины:

- изучить концепцию перехода на точное земледелие в Республике Беларусь;
- изучить экономические и экологические аспекты точного земледелия;
- изучить научно-технические основы и технику для технологий точного земледелия;
- приобрести навыки по использованию информации в агротехнических решениях;
- получить знания по использованию точного земледелия в хозяйствах и на предприятиях;

– приобрести навыки оказания консультативной помощи специалистам по применению технологий точного земледелия.

Учебная дисциплина относится к компоненту учреждения образования модуля «Интеллектуальные технологии в АПК». Изучение учебной дисциплины «Технические системы точного земледелия» тесно связано с изучением таких учебных дисциплин, как «Проектирование перспективных механизированных процессов в растениеводстве», «Инновационные направления развития сельскохозяйственной техники».

Изучение учебной дисциплины «Технические системы точного земледелия» обеспечит формирование у магистрантов следующей специализированной компетенции (СК-7): Применять интеллектуальные технические системы для обеспечения наукоемких производств сельскохозяйственной продукции и быстрой смены технологических операций. Для этого они должны:

знать:

- научно-технические основы применения технологий точного земледелия;
- инновационные ресурсо- и энергосберегающие направления развития технических систем в растениеводстве;
- технологические особенности эксплуатации интеллектуальных технических систем в растениеводстве;

уметь:

- оценить пригодность агроландшафтов для применения элементов и системы точного земледелия;
- применять технологии точного земледелия при возделывании сельскохозяйственных культур;
- эффективно использовать технику для точного земледелия;
- оказывать консультативную помощь сельхозпроизводителям по организации ведения точного земледелия;

владеть:

- способами применения технологий точного земледелия;
- методикой сбора данных в технологиях точного земледелия;
- навыками обработки цифрового материала в решениях точного земледелия.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине магистрант должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины:

Для изучения учебной дисциплины «Технические системы точного земледелия» по специальности 7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции **очной формы** получения образования всего отводится 120 часов, в том числе 48 часов аудиторных, из них лекции – 24 часа, практические занятия – 24 часа. На самостоятельную работу отводится 72 часа. Учебная дисциплина изучается на 2-м курсе в 3-м семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

Для изучения учебной дисциплины «Технические системы точного земледелия» по специальности 7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции **заочной формы** получения образования всего отводится 120 часов, в том числе 12 часов аудиторных, из них лекции – 4 часа, практические занятия – 8 часов. На самостоятельную работу отводится 108 часов. Учебная дисциплина изучается на 2-м курсе в 3-м семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Современные тенденции ведения сельскохозяйственного производства

Этапы развития сельского хозяйства. Устойчивое развитие сельского хозяйства. Факторы, влияющие на развитие агропромышленного комплекса. Основные проблемные моменты при возделывании сельскохозяйственных культур, примеры различных технологий возделывания, распространенных в республике. Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

2. Перспективы и проблемы точного земледелия

Определение точного земледелия. Этапы реализации технологий точного земледелия: сбор данных, системы менеджмента данных, трансформация и трансляция информации. Этапы внедрения прецизионного земледелия в Беларуси. Проблемы: высокая стоимость всего комплекса оборудования, нехватка квалифицированных кадров на сельхозпредприятиях, отсутствие оперативного технического обслуживания специализированного оборудования в условиях нашей республики, погодно-климатические аномалии. Опыт внедрения элементов точного земледелия в сельскохозяйственном производстве Республики Беларусь.

3. Теоретические основы точного земледелия

Методология точного земледелия. Подсистемы точного земледелия. Элементы точного земледелия. Экологические аспекты точного земледелия. Значение технологий точного земледелия для альтернативного земледелия. Правило практического внедрения «точного земледелия».

4. Навигационные приборы, используемые на сельскохозяйственной технике. Основы спутниковой навигации

Типы навигационных систем. Глобальные системы и техника геопозиционирования. Особенности использования ГНСС (глобальных навигационных спутниковых систем) в сельском хозяйстве. Значение и цели цифрового сельского хозяйства. Точность определения местонахождения. Географические информационные системы (ГИС) (ввод данных, управление и обработка, запросы и анализ, визуализация). Требования к информации, сбор и передача информации.

Карманные портативные или полевые компьютеры. ГСП-приемники и бортовые компьютеры (терминалы).

5. Беспилотные летательные аппараты и их использование в сельском хозяйстве

Отличительные особенности использования беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве. Виды и характеристики летательных аппаратов. Диапазон выполняемых работ и операций дронами в сельскохозяйственном производстве. Создание карт заданий для последующих операций определения неоднородности биомассы, густоты стояния и засорения почвы, индексов развития растений.

6. Системы автоуправления сельскохозяйственной техникой

Автоматические системы параллельного вождения (системы параллельного вождения на основе ГСП, технологии вождения по колеям без ГСП, способы или модусы вождения, технологии использования постоянных технологических колес).

Изучение существующих систем автоуправления. Функционал систем и дополнительные возможности. Установка и эксплуатация систем параллельного вождения на сельскохозяйственной технике. Математико-картографическое моделирование.

Автоматы рулевого управления. Технологии вождения по колеям без ГСП.

7. Современные решения в посевных агрегатах

Особенности использовании современных решений и дополнительного оборудования в современных посевных агрегатах, особенно с большой рабочей шириной. Возможности устранения пропусков и перекрытий на отдельных участках.

Точность и стабильность выполнения работ во время смещения техники (активное и пассивное управление сеялкой), снижение затрат на топливо и увеличение производительности техники. Работа на стендовом оборудовании.

8. Актуальность цифровизации сельского хозяйства

Объективная необходимость цифровизации агробизнеса. Составление цифровых карт и планирование урожаев.

Внедрение программного обеспечения по ведению, учету и анализу полей, техники и орудий, операций, человеческих и материальных ресурсов; составлению заданий (предписаний) для технологических операций. Обучение сотрудников хозяйства.

Компьютерные системы поддержки технологических решений. Управление информацией и советуемые системы на основе поддержки решений и моделей. Использование информации в агротехнических решениях.

Разработка программного обеспечения. Использование на начальном этапе датчиков учета урожайности на комбайнах, системы параллельного вождения и автопилотирования.

Составление и ведение книги истории полей, дифференцированной по площади, на основе цифровых карт. Система управления качеством и документация рабочих процессов. Учет экологически чувствительных зон. Образование единиц дифференцированного хозяйствования.

9. Монтаж оборудования для автопилотирования

Изучение основных элементов автопилотов различных производителей. Особенности монтажа оборудования на различную технику. Практические занятия по монтажу оборудования, а также основные настройки, калибровки и создание профилей прицепных агрегатов.

Настройка автопилота в полевых условиях. Принцип работы трактора МТЗ с установленной системой автопилотирования. Пошаговая инструкция калибровки системы при работе с различными сельскохозяйственными орудиями. Управление с созданием геопространственной карты опытного поля с последующим использованием индивидуального трека движения при изучении ПО. Основные особенности и отличия работы на различных сельскохозяйственных операциях.

Получение практического навыка калибровки систем автовождения.

Изучение и настройка функции NextSwath – технологии разворота в конце полосы.

10. Создание профилей машин и агрегатов. Особенности калибровки систем автовождения

Изучение принципов работы оборудования для точного земледелия. Приобретение навыков его использования. Изучение стандартных интерфейсов. Нарботка навыков использования интерфейса и его программных возможностей. Изучение алгоритмов принятия и выполнения задания в приложениях. Определение пути повышения качества управления машинами и контроля за их работой.

Работа в дисплее автопилота на стендовом оборудовании. Создание профилей основных тракторов используемых в сельском хозяйстве. Создание профилей основной сельскохозяйственной техники (прицепной и навесной).

Получение практического навыка калибровки систем автовождения.

11. Сенсорика в точном земледелии

Основы сенсорики. Датчики для определения свойств почвы (определение плотности, влажности, содержания солей, текстуры, гумуса, рельефа). Датчики для определения свойств растений и травостоев (определение доз азота, регуля-

торов роста, компьютерный мониторинг урожайности, оценка качества продукции, определение засоренности, поражения болезнями и вредителями). Датчики при дистанционных методах контроля (спутниковые системы, системы с использованием самолетов).

12. Протоколы управления внесения семян, удобрений и средств защиты

Изучение стандартных протоколов соединения. Управление машинами и контроль за их работой. Средства отображения и управления с/х орудиями. Консолидация информации в одном дисплее.

Стандартные интерфейсы (BUS/ISOBUS). Управление машинами и контроль за их работой.

Системы управления прицепными орудиями, использование протоколов соединения контроллеров машин с дисплеями в энергосредстве (TrueGuide, TrueTracker, Serial Rate and TUVR, Field IQ, ISOBUS)

Стратегии реализации одноэтапных технологий (дифференцированное по площади внесение азотных удобрений, регуляторов роста, гербицидов и фунгицидов, дифференцированное определение качества убираемого урожая). Дифференцированное управление посевами. Составление цифровых карт и планирование урожая.

13. Функции посекционного контроля за нормой внесения материалов. Датчики, применяемые для контроля

Стратегии реализации одноэтапных технологий (дифференцированное по площади внесение азотных удобрений, регуляторов роста, гербицидов и фунгицидов, дифференцированное определение качества убираемого урожая). Дифференцированное управление внесением твердых и жидких удобрений.

Оборудование для определения свойств растений и травостоев (определение доз азота, регуляторов роста, компьютерный мониторинг урожайности, оценка качества продукции, определение засоренности, поражения болезнями и вредителями). Устройства для применения в дистанционных методах контроля (спутниковые системы, системы с использованием летательных аппаратов).

14. Технологии мониторинга картирования урожайности

Изучение датчиков и контроллеров, установленных на комбайнах для фиксации неоднородности урожая в границах каждого поля, а также мониторинга влажности во время уборки урожая. Изучение карт как итоговый результат работы от внедрения всех остальных этапов точного земледелия.

Использование карт урожайности при планировании агрохимического обследования почв и создания аппликационных картограмм внесения удобрений. Получение подобных карт является неотъемлемой частью технологии точного земледелия и позволяет влиять на урожайность следующих периодов.

15. Причины неоднородности почв. Основы проведения агрохимического анализа в точном земледелии

Неоднородность (изменчивость) почвы и рельефа. Неоднородность агробиоценозов. Неоднородность (изменчивость) посевов культурных растений. Методы анализа пространственной неоднородности.

Основы и определения степени обеспеченности почвы основными элементами минерального питания, определения механического состава почвы, т. е. тех элементов, которые определяют ее плодородие и могут внести значительный вклад в получение качественного и количественного урожая.

Методики отбора и проведения агрохимтуров обследования сельскохозяйственных земель.

Определение возможностей использования точного земледелия в проведении агрохимического анализа почв.

Расчеты количество удобрений, которое необходимо внести в почву для получения планируемого урожая.

16. Экономическая эффективность применения элементов точного земледелия

Изучение и анализ современных направлений, критерии, опыт применения, сущность комплексного подхода во внедрении. Экономические аспекты применения технологий точного земледелия на сельскохозяйственных предприятиях. Переходный период во внедрении ресурсосберегающих технологий в растениеводстве.

Определение возможностей использования точного земледелия. Влияние элементов информационных технологий в системе точного земледелия на экономические показатели. Сравнительная оценка влияния различных систем землепользования с применением и без применения точного земледелия на индикаторы устойчивого развития растениеводства.

Общие аспекты эффективности применения технологий точного земледелия в хозяйствах и на предприятиях. Экономический эффект от дифференцированного управления посевами с учетом мелкомасштабной неоднородности полей и оптимизация технологических процессов (экономические результаты дифференцированного внесения азота, средств защиты растений, составления карт урожайности, применения систем параллельного вождения). Оценка экономического потенциала применения прецизионного земледелия для сельскохозяйственных культур.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ»**

для специальности 7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции очной формы получения образования

№ п/п	Название разделов	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Всего аудиторных	Лекции	Практические занятия		
1.	Современные тенденции ведения сельскохозяйственного производства	2	1	1	3	Устный опрос
2.	Перспективы и проблемы точного земледелия	2	1	1	3	
3.	Теоретические основы точного земледелия	3	2	1	4	
4.	Навигационные приборы, используемые на сельскохозяйственной технике. Основы спутниковой навигации	4	2	2	6	
5.	Беспилотные летательные аппараты и их использование в сельском хозяйстве	3	2	1	5	
6.	Системы автоуправления сельскохозяйственной техникой	2	1	1	3	
7.	Современные решения в посевных агрегатах	2	1	1	3	
8.	Актуальность цифровизации сельского хозяйства	4	2	2	6	
9.	Монтаж оборудования для автопилотирования	3	1	2	4	Реферат
10.	Создание профилей машин и агрегатов. Особенности калибровки систем автовождения	4	2	2	6	
11.	Сенсорика в точном земледелии	4	2	2	6	
12.	Протоколы управления внесения семян, удобрений и средств защиты	3	1	2	5	Сдача индивидуальных заданий
13.	Функции посекционного контроля за нормой внесения материалов. Датчики, применяемые для контроля	2	1	1	3	
14.	Технологии мониторинга картирования урожайности	4	2	2	6	
15.	Причины неоднородности почв. Основы проведения агрохимического анализа в точном земледелии	3	2	1	4	
16.	Экономическая эффективность применения элементов точного земледелия	3	1	2	5	
	ВСЕГО	48	24	24	72	зачет

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ»**

для специальности **7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции заочной формы получения образования**

№ п/п	Название разделов	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Всего аудиторных	Лекции	Практические занятия		
1.	Современные тенденции ведения сельскохозяйственного производства	1	1		4	Устный опрос
2.	Перспективы и проблемы точного земледелия	1	1		4	
3.	Теоретические основы точного земледелия	2	1	1	5	
4.	Навигационные приборы, используемые на сельскохозяйственной технике. Основы спутниковой навигации	1		1	9	
5.	Беспилотные летательные аппараты и их использование в сельском хозяйстве	1		1	7	
6.	Системы автоуправления сельскохозяйственной техникой	1		1	4	
7.	Современные решения в посевных агрегатах				5	
8.	Актуальность цифровизации сельского хозяйства				10	
9.	Монтаж оборудования для автопилотирования	1		1	6	Реферат
10.	Создание профилей машин и агрегатов. Особенности калибровки систем автовождения	1		1	9	
11.	Сенсорика в точном земледелии				10	
12.	Протоколы управления внесения семян, удобрений и средств защиты				8	Сдача индивидуальных заданий
13.	Функции посекционного контроля за нормой внесения материалов. Датчики, применяемые для контроля	1		1	4	
14.	Технологии мониторинга картирования урожайности	1		1	9	
15.	Причины неоднородности почв. Основы проведения агрохимического анализа в точном земледелии				7	
16.	Экономическая эффективность применения элементов точного земледелия	1	1		7	
	ВСЕГО	12	4	8	108	зачет

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Точное сельское хозяйство (Precision Agriculture): учебно-практическое пособие: под общ. ред. Д. Шпаара, А. В. Захаренко, В. П. Якушева. – СПб – Пушкин, 2009. – 399 с.
2. Штотц, Л. П. Современное сельское хозяйство : пер. с нем. / Лоренц-Петер Штотц. – Минск : Эволайн, 2012. – 352 с.

Дополнительная

1. Осипян В.Г. Системы точного земледелия и контроль сельскохозяйственной техники. Учебное пособие. Изд.: Русайнс, 2023. – 92 с.
2. Труфляк Е. В. Основные элементы системы точного земледелия / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 39 с.
3. Труфляк, Е. В. Техническое обеспечение точного земледелия. Лабораторный практикум / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 172 с.
4. Научно-обоснованный прогноз развития точного земледелия в России : монография / Е. В. Рудой, М. С. Петухова, С. В. Рюмкин [и др.]. — Новосибирск : НГАУ, 2021. — 138 с.
5. Балабанов В. И., Железова С.В., Березовский Е.В., Беленков А.И., Егоров В.В. Навигационные системы в сельском хозяйстве. Координатное земледелие. Под общ. ред. проф. В.И. Балабанова. — М.: Из-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2013. 143 с.
6. Якушев В.В. Точное земледелие. Теория и практика. СПб.: ФГБНУ АФИ, 2016. - 364 с.
7. Кирюшин, В. И. Агротехнологии : учебник / В. И. Кирюшин, С. В. Кирюшин. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 464 с.
8. Рунов Б., Пильникова Н.; Основы технологий точного земледелия: зарубежный и отечественный опыт / Санкт-Петербург: АФИ, 2012.
9. Балабанов В.И., Федоренко В.Ф., Гольдяпин В.Я. [и др.] Технологии, машины и оборудование для координатного (точного) земледелия. Учебник / В.И. Балабанов, В.Ф. Федоренко и др. – М.: Изд-во ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 220 с.
10. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по аграрным направлениям / С. И. Богданов, В. Г. Рябцев. - М. : Юрайт, 2023. - 250 с.

4.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

При организации самостоятельной работы студентов, кроме использования при изучении лекционных материалов (включая электронные и бумажные тексты лекций), учебников, учебно-методических пособий, реализуются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде выполнения индивидуальных заданий;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам.

4.3. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Для оценки учебных достижений студентов в приобретении компетенций рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях работ;
- сдача экзамена.

4.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые в лекционном курсе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторно-практических занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, анализ и оценка конкретных ситуаций.

4.5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В соответствии с принципами дидактической системы высшей школы 10-балльная система оценки включает следующие параметрические уровни знаний и степени компетентности студентов и соответствующие им оценки и баллы:

первый уровень (низкий) – рецептивный; оценка – «неудовлетворительно»; баллы – «1», «2», «3»;

второй уровень (минимально достаточный) – репродуктивная несамостоятельная учебная деятельность, выполняемая с помощью преподавателя; оценка – «удовлетворительно»; балл – «4»;

третий уровень (средний) – репродуктивная самостоятельная деятельность, выполняемая по алгоритму; оценки – «почти хорошо» и «хорошо»; баллы – «5» и «6»;

четвертый уровень (высокий) – продуктивная самостоятельная деятельность, выполняемая по созданному или типовому алгоритму; оценки – «очень хорошо» и «почти отлично»; баллы – «7» и «8»;

пятый уровень (высший) – творческая деятельность, в результате которой создается объективно новая учебная продукция (информация, знания); оценки – «отлично» и «превосходно»; баллы – «9» и «10».

Система десятибалльной шкалы оценки представляет собой последовательный ряд чисел (баллов) «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10» с фиксированием «условного нуля» цифрой «4», соответствующей минимальному требованию образовательного стандарта.

Десятибалльная шкала в зависимости от величины балла и оценки включает 7 групп критериев, которые ранжированы следующим образом:

10 баллов (ПРЕВОСХОДНО): систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

9 баллов (ОТЛИЧНО): систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку; самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

8 баллов (ПОЧТИ ОТЛИЧНО): систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа,

техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине; активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

7 баллов (ОЧЕНЬ ХОРОШО): систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку; самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

6 баллов (ХОРОШО): достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

5 баллов (ПОЧТИ ХОРОШО): достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; самостоятельная работа на практических, лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

4 балла (УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО): достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной

учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на практических, лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.

3 балла (НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО): недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

2 балла (НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО): фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок; пассивность на практических и лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1 балл (НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО): отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта или отказ от ответа.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу, (с указанием даты и номера протокола)
Земледелие	Кафедра земледелия		
Технологии растениеводства	Кафедра растениеводства		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
на 20____ / 20____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № _____ от «_____» _____ 20____ г.)

Заведующий кафедрой

(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(ученая степень, ученое звание) (подпись) (И.О.Фамилия)