



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА:

Проректор по учебной работе

Е.В. Хохлова

Приказ №

2024 г.



**Дополнительная профессиональная программа
(программа профессиональной переподготовки)**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ
РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)**

(наименование программы)

Сельское хозяйство и агропромышленный комплекс

Москва 2024 г.

Аннотация

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки ИТ-профиля (далее – Программа) предназначена для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесённым к ИТ-сфере.

Целью профессиональной переподготовки является получение актуальной для сельского хозяйства и агропромышленного комплекса дополнительной ИТ-квалификации для каждой целевой группы обучающихся.

Программа не предусматривает возможность выбора обучающимися модулей для освоения.

Нормативный срок освоения программы 252 часов при очно-заочной форме подготовки (с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий).

Авторы и преподаватели:

Апатенко А.С., заведующий кафедрой ремонта машин и оборудования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, док. техн. наук;

Балабанов В.И., заведующий кафедрой организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, док. техн. наук;

Новиченко А.И., доцент кафедры технического сервиса машин и оборудования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, канд.техн.наук;

Карапетян М.А., профессор кафедры технического сервиса машин и оборудования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, док.техн.наук;

Тойгамбаев С.К., профессор кафедры технического сервиса машин и оборудования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, док.техн.наук;

Корнеев В.М., доцент кафедры технического сервиса машин и оборудования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, канд.техн.наук;

Слизов А.Ф., доцент кафедры технического сервиса машин и оборудования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, канд.техн.наук;

Гусев С.С., доцент кафедры технического сервиса машин и оборудования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, канд.техн.наук;

Петровский Д.И., доцент кафедры технического сервиса машин и оборудования РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, канд.техн.наук;

Чепурин А.В., доцент кафедры метрологии и стандартизации РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, канд.техн.наук.

Содержание

Аннотация.....	2
I. Общие положения.....	4
1. Нормативная правовая основа Программы.....	4
2. Термины, определения и используемые в Программе сокращения.....	5
3. Требования к поступающим.....	7
II. Планируемые результаты обучения и структура Программы.....	8
Структура образовательных результатов.....	9
Структура Программы.....	11
III. Учебный план Программы.....	12
IV. Календарный учебный график.....	13
V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин).....	15
VI. Итоговая аттестация по Программе.....	83
VII. Завершение обучения по Программе.....	84

I. Общие положения

1. Нормативная правовая основа Программы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. № 729 «О мерах по реализации программы стратегического лидерства «Приоритет-2030»;
- паспорт федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- приказ Минцифры России от 29.12.2023 № 1180 «Об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» и «Обеспечение доступа в Интернет за счет развития спутниковой связи» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», а также внесении изменений в некоторые приказы Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации об утверждении методик расчета показателей федеральных проектов национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 15 ноября 2013 г. № 1244 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499»);
- приказ Минтруда России от 12 апреля 2013 г. № 148н «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов»;
- методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов (утв. Минобрнауки России 22 января 2015 г. № ДЛ-1/05вн);
- постановление Правительства Российской Федерации от 11 октября 2023 г. № 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- приказ Минобрнауки России от 19 октября 2020 г. № 1316 «Об утверждении порядка разработки дополнительных профессиональных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и дополнительных профессиональных программ в области информационной безопасности»;
- федеральный государственный образовательный стандарт 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 926, (далее вместе – ФГОС ВО).

2. Термины и определения, используемые в Программе

Дополнительная ИТ-квалификация – квалификация, приобретаемая в ходе освоения Программы обучающимися:

1) специальностей и направлений подготовки, отнесённых к ИТ-сфере, – в части формирования навыков использования и формирования цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в соответствии с перечнем областей цифровых компетенций согласно приложению 1 к Методике расчета показателя «Количество обученных, получивших дополнительную ИТ-квалификацию на «цифровых кафедрах», утверждённой приказом Минцифры России № 1180 (далее – Методика расчета Показателя);

2) специальностей и направлений подготовки, не отнесённых к ИТ-сфере, – в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

Специальности и направления подготовки, отнесённые к ИТ-сфере, – специальности и направления подготовки, перечисленные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

Специальности и направления подготовки, не отнесённые к ИТ-сфере, – специальности и направления подготовки (бакалавриат, специалитет, магистратура, ординатура), не указанные в перечне направлений подготовки (бакалавриат) и специальностей (специалитет) высшего образования в приложении 2 к Методике расчета Показателя.

Цифровая компетенция (компетенция) – образовательный результат, формируемый при освоении Программы, необходимый для приобретения дополнительной ИТ-квалификации и выражающийся в осуществлении деятельности в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, выполнении нового вида профессиональной деятельности.

Целевой уровень сформированности компетенций – установленный Программой уровень сформированности компетенций в соответствии с Матрицей компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере.

Матрица цифровых компетенций – матрица компетенций, актуальных для цифровой экономики, с приоритетом компетенций в ИТ-сфере, разработанная Университетом Иннополис при участии ИТ-компаний и университетов-участников программы «Приоритет-2030», представляющая собой перечень компетенций, структурированный по сферам применения, типу компетенций, уровням их сформированности и характеристикам.

Знание (З) – информация о свойствах объектов, закономерностях процессов и явлений, правилах использования этой информации для принятия решений, присвоенная обучающимся на одном из уровней, позволяющих выполнять над ней мыслительные операции.

Умение (У) – освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков; операция (действие), выполняемая определенным способом и с определенным качеством.

Опыт практической деятельности (ОПД) – образовательный результат, включающий выполнение обучающимся деятельности, завершающейся получением результата / продукта (элемента продукта), значимого при выполнении трудовой функции, в условиях реального производства или в модельной ситуации.

Дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки (Программа) – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты) и организационно-педагогических условий, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей), оценочных и методических материалов, а также программ учебной и производственной практик, стажировок и форм аттестации, иных компонентов и обеспечивает приобретение дополнительной квалификации. Программа может разрабатываться с учетом положений профессиональных стандартов, федеральных государственных образовательных стандартов, требований рынка труда (индустрии).

Рабочая программа – нормативный документ в составе Программы, регламентирующий взаимодействие преподавателя и обучающихся в ходе учебного процесса при реализации структурных элементов Программы (модуль, дисциплина, курс).

Профессиональный модуль (ПМ) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования определенных компетенций.

Учебная дисциплина (УД) – структурный элемент Программы, предназначенный для формирования знаний и умений в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

Междисциплинарный курс (МДК) – структурный элемент Программы или программы профессионального модуля, предназначенный для формирования знаний и умений, объединенных по прагматическим основаниям с нарушением академических границ отраслей знаний.

Практика (практическая подготовка) – форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы.

Стажировка – формирование и закрепление полученных в результате теоретической подготовки профессиональных знаний и умений в рамках выполнения практических заданий (функций) на базе профильной компании (организации). Допускается заключение срочных трудовых договоров, предусматривающих прохождение обучающимся оплачиваемой стажировки. Время прохождения стажировки целесообразно учитывать в качестве учебной или производственной практики.

Электронное обучение – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ

информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

Дистанционные образовательные технологии – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно- телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Фонды оценочных средств (ФОС) – совокупность оценочных средств, используемых на различных этапах педагогической диагностики.

Оценочные средства (ОС) – дидактические средства для оценки качества подготовленности обучающихся.

Оценка цифровых компетенций (ассесмент) – проводимая на платформе Минцифры России оценка уровня сформированности цифровых компетенций, состоящая из трёх этапов:

1) входная оценка – оценка входного уровня цифровых компетенций обучающихся, которая проводится на этапе зачисления и начала обучения по Программе.

2) промежуточная оценка – это оценка уровня сформированности цифровых компетенций обучающихся, которая проводится в процессе обучения по Программе.

3) итоговая оценка – оценка достижения обучающимися целевого уровня сформированности цифровых компетенций, которая проводится на этапе завершения обучения по Программе.

3. Требования к поступающим

К обучению по Программе допускаются обучающиеся по очной или по очно-заочной форме за счет бюджетных средств или по договорам об оказании платных образовательных услуг, освоившие программы бакалавриата в объеме не менее 1 курса (бакалавры 2 курса) и программы магистратуры (магистры) по специальностям и направлениям подготовки, не отнесённым к ИТ-сфере, по специальностям и направлениям подготовки сельского хозяйства и агропромышленного комплекса.

4. Квалификационная характеристика выпускника

Выпускникам Программы присваивается дополнительная ИТ-квалификация в области формирования навыков использования и формирования цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

Выпускник Программы будет готов к выполнению трудовой деятельности «Специалист по информационным системам»

Квалификационный уровень по национальной рамке квалификаций: 3

II. Планируемые результаты обучения и структура Программы

Получение дополнительной ИТ-квалификации для обучающихся по специальностям и направлениям подготовки, не отнесённым к ИТ-сфере обеспечивается формированием приведённых в таблице цифровых компетенций:

Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Инструменты профессиональной деятельности	Целевой уровень формирования компетенций в Программе			
			Минимальный (исходный)	Базовый	Продвинутый	Экспертный
Связь, информационные и коммуникационные технологии	ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	Ред Майнд, Битрикс24, МирО	–	Применяет базовые понятия классических и гибких подходов в проектном управлении	–	–
Средства программной разработки	ID-30, Применяет принципы и основы алгоритмизации	GNU Octave MathCad PyLab Vision SciLab	–	Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников	–	–
Трёхмерное геометрическое моделирование, визуализация и анимация	ID-24, Создает трёхмерные геометрические модели и разрабатывает интерактивные цифровые приложения	3ds max Blender NanoCAD Unigine Unreal Engine	–	Использует основные приемы трёхмерного моделирования, участвует в проектах под руководством опытных специалистов	–	–
Виртуальная и дополненная реальность	ID-39, Применяет технологии виртуальной и дополненной реальностей	Unity XR Unreal Engine for XR EV Toolbox	–	Участвует в проектах по разработке виртуальной и дополненной реальности под контролем опытных специалистов	–	–

Структура образовательных результатов

Формирование цифровых компетенций, необходимых для получения обучающимися дополнительной ИТ-квалификации, обеспечивается последовательным формированием промежуточных образовательных результатов, начиная со знаний.

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления (базовый уровень)	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта
ID -30 – Применяет принципы и основы алгоритмизации (базовый уровень)	ОПД 1 – иметь навыки определения структурности изучаемого объекта с целью его функционального описания как модель, пригодную к управлению	У 1 – уметь осуществлять взаимодействие с внутренними и внешними поставщиками данных из сложной системы, использовать инструментальные средства для извлечения, преобразования, хранения и обработки данных из разнородных источников, в том числе в режиме реального времени	З 1 – Знать предметную область анализа; теоретические и прикладные основы анализа данных; современные методы и инструментальные средства анализа больших данных; современный опыт использования аппарат алгоритмического построения модели системы описания.
ID 24 – Создает трехмерные геометрические модели и разрабатывает интерактивные цифровые приложения (базовый уровень)	ОПД 2 – Иметь навыки использования типовых средств разработки интеллектуальных систем; анализа и разработки алгоритмов машинного обучения; находить и оценивать возможности применения систем искусственного интеллекта для решения прикладных задач машинного обучения и обработки больших данных.	У 2 – Уметь определять круг задач в области агробιοтехнологии, для решения которых эффективно использовать методы искусственного интеллекта, в том числе машинного обучения, проектировать, разрабатывать и использовать модели машинного обучения для решения задач в области агробιοтехнологии; оценивать качество моделей машинного обучения.	З 2 – Знать основные понятия и парадигмы теории искусственного интеллекта и машинного обучения; основные модели и алгоритмы машинного обучения и обработки больших данных; основные принципы разработки и оценки систем машинного обучения.
ID-39 – Применяет технологии виртуальной и дополненной реальностей (базовый уровень)	ОПД 3 – Иметь навыки использования средств языков программирования Python и R для решения практических задач;	У 3 – Уметь использовать операторы и базовые структуры данных языков программирования Python и R при	З 3 – Знать базовые операторы и структуры данных языка Python и R; реализацию основных алгоритмов на

ID и формулировка целевого уровня	Промежуточные образовательные результаты		
	подбора наиболее релевантного алгоритма для решения практических задач, умения выстроить связи между виртуальными моделями	решении задач; подбирать наиболее подходящие алгоритмы при решении задач на языках программирования Python и R	языке Python и R, способы регуляции экспрессии генов.

Структура Программы

Структура Программы регулирует образовательные траектории обучающихся, последовательность освоения структурных элементов (разделов) Программы, соответственно, последовательность формирования всех образовательных результатов.

Структурные элементы (разделы Программы)	Шифры образовательных результатов	Вариатив / инвариант и целевые группы обучающихся
Общепрофессиональный цикл (ОПЦ)		
1. Управление ИТ-проектами	компетенции ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления Знания: З1. Умения: У1.	Инвариант для всех групп обучающихся
Практика	опыт практической деятельности: ОПД 1	
2. Модельное описание технологических процессов создания и эксплуатации средств механизации АПК	ОПД 1, У 1, З 1, ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.	
3. Производственно-техническая эксплуатация в АПК и реновация технологий	ОПД 1, У 1, З 1, ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.	Инвариант для всех групп обучающихся
4. Основы реверсивного инжиниринга и создание 3D-копий элементов машин и оборудования	ОПД 1, У 1, З 1, ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.	Инвариант для всех групп обучающихся
5. Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства	ОПД 1, У 1, З 1, ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.	Инвариант для всех групп обучающихся
6. Основные принципы и методы создания виртуальных объектов в специализированных средах разработки	ОПД 1, У 1, З 1, ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.	Инвариант для всех групп обучающихся
7. Создание рабочей зоны в среде разработки для VR-пространства	ОПД 1, У 1, З 1, ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.	Инвариант для всех групп обучающихся
8. Разработка собственного AR-проекта как часть востребованного технологического продукта	ОПД 1, У 1, З 1, ОПД 2, У 2, З 2, ОПД 3, У 3, З 3.	Инвариант для всех групп обучающихся

III. Учебный план Программы

Объем Программы составляет 252 часов.

Учебный план Программы определяет перечень, последовательность, общую трудоемкость разделов и формы контроля знаний.

Структурные элементы (разделы Программы)	Общая трудоемкость часов	Обязательная аудиторная учебная нагрузка		Самостоятельная работа, часов	Практики, стажировки, часов	Промежуточная аттестация,
		всего, часов	в т.ч. практические занятия, часов			
1. Управление ИТ-проектами	16	10	5	5		1
2. Модельное описание технологических процессов создания и эксплуатации средств механизации АПК	30	19	9	10		1
3. Производственно-техническая эксплуатация в АПК и реновация технологий	28	20	10	7		1
4. Основы реверсивного инжиниринга и создание 3D-моделей элементов машин и оборудования	30	20	10	9		1
5. Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства	30	20	10	9		1
6. Основные принципы и методы создания виртуальных объектов в специализированных средах разработки	28	19	10	8		1
7. Разработка концепта виртуальной лаборатории (VR)	36	25	16	10		1
8. Разработка концепта виртуальной детали (AR)	42	32	19	3	6	1
9. Ассессмент	6			6		
Итоговая аттестация в формате демонстрационного экзамена (включая подготовку к аттестации)	6					6
Итого:	252	165	89	67	6	14

V. Рабочие программы модулей (курсов, дисциплин)

Рабочие программы разрабатываются для структурных элементов (разделов) Программы, указанных в Структуре Программы и Учебном плане, и содержат:

- перечень тем, включающих лекции, семинары, мастер-классы, практические занятия, самостоятельную работу, консультации и иные виды учебной работы с указанием краткого содержания и трудоёмкости,
- образцы оценочных средств,
- методические материалы для преподавателей и обучающихся,
- сведения о кадровом обеспечении образовательного процесса.

Рабочая программа практики / стажировки предусматривает определение цели и задач практической деятельности обучающихся, площадку (площадки) прохождения практики, задания (индивидуальные или групповые), критерии оценки результатов практической деятельности обучающихся.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА

Проректор по учебной работе

_____ Е.В. Хохлова

Приказ № _____

от « ____ » _____ 2024 г.

Рабочая программа

Модуля 1. «Управление ИТ-проектами в АПК»

Дополнительной профессиональной программы
(программа профессиональной переподготовки)

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК
В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)»**

(наименование программы)

Москва 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа «Модуль 1. Управление ИТ-проектами в АПК» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности (VR/AR)» и направлена на формирование цифровой компетенции ID-9 «Применяет стандарты и методики проектного управления», целевой уровень – базовый «Применяет базовые понятия классических и гибких подходов в проектном управлении» (раздел 2 приложения 1 Требований):

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1	Тема 1. Введение в управление ИТ-проектами в АПК	3
2	Лекция 1. Основные понятия управления ИТ-проектами в АПК <ul style="list-style-type: none"> • Понятие управления ИТ-проектами. Стандарты. • Специфика ИТ-проектов в агропромышленном комплексе • Жизненный цикл ИТ-проектов в АПК • Роли и ответственности в ИТ-проекте • Основные этапы и фазы ИТ-проекта 	1
3	Практическое занятие 1. Разработка структуры жизненного цикла проекта	1
4	Самостоятельная работа 1. Изучение и анализ материалов по основам управления проектами	1
5	Тема 2. Инициация ИТ-проекта	3
6	Лекция 2. Инициация ИТ-проекта <ul style="list-style-type: none"> • Разработка устава ИТ-проекта • Анализ заинтересованных сторон • Формирование команды ИТ-проекта 	1

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
7	Практическое занятие 2. Создание устава проекта для кейсового проекта	1
8	Самостоятельная работа 2. Подготовка анализа заинтересованных сторон для кейсового ИТ-проекта	1
9	Тема 3. Планирование ИТ-проекта	3
10	Лекция 3. Планирование ИТ-проекта <ul style="list-style-type: none"> • Разработка плана управления ИТ-проектом • Управление временем: составление расписания ИТ-проекта • Управление ресурсами: распределение задач и ресурсов 	1
11	Практическое занятие 3. Разработка иерархической структуры работы (WBS, Work Breakdown Structure) и диаграммы Гантта для кейсового ИТ-проекта	1
12	Самостоятельная работа 3. Создание плана управления рисками для кейсового ИТ-проекта	1
13	Тема 4. Реализация и контроль ИТ-проекта	3
14	Лекция 4. Реализация и контроль ИТ-проекта <ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг и контроль выполнения работ • Управление изменениями в проекте • Коммуникации и отчетность в проекте 	1
15	Практическое занятие 4. Разработка системы отчетности и контроля для кейсового ИТ-проекта	1
16	Самостоятельная работа 4. Написание отчета о промежуточных результатах кейсового ИТ-проекта	1
17	Тема 5. Завершение ИТ-проекта	3
18	Лекция 5. Завершение ИТ-проекта <ul style="list-style-type: none"> • Процедуры закрытия проекта • Оценка результатов проекта и уроки • Документирование и архивация проекта 	1
19	Практическое занятие 5. Подготовка финального отчета по кейсовому ИТ-проекту	1
20	Самостоятельная работа 5. Закрытие документации по кейсовому ИТ-проекту и подготовка к финальной презентации	1
21	Промежуточная аттестация – тестирование	1
22	ИТОГО	16

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1. Введение в управление ИТ-проектами в АПК	1	1	1
2	Тема 2. Инициация ИТ-проекта	1	1	1
3	Тема 3. Планирование ИТ-проекта	1	1	1
4	Тема 4. Реализация и контроль ИТ-проекта	1	1	1
5	Тема 5. Завершение ИТ-проекта	1	1	1
6	Итого по видам занятий	5	5	5
7	Промежуточная аттестация	1		
8	Итого по Рабочей программе	16		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля, демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ обучающихся.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 12 вопросов. Тест считается пройденным, если слушатель отвечает на 7 вопросов правильно.

Пример тестов по теме «Модуля 1. Управление IT-проектами в АПК»

1. Что такое жизненный цикл проекта?
 - a) Определенный набор фаз, через которые проходит проект
 - b) Процесс завершения проекта
 - c) Только планирование проекта
2. Какие основные фазы включает жизненный цикл IT-проекта?
 - a) Инициация, планирование, выполнение, закрытие
 - b) Планирование, разработка, тестирование, внедрение
 - c) Исследование, разработка, производство, маркетинг
3. Какие роли обычно включены в команду IT-проекта?
 - a) Аналитик, программист, тестировщик

- b) Спонсор проекта, проектный менеджер, участники команды проекта
 - c) Директор, менеджер по продажам, бухгалтер
4. Какой документ описывает основные параметры проекта, такие как его цели, объем работ, риски и ограничения?
- a) Бизнес-план
 - b) Устав проекта
 - c) Техническое задание
5. Что включает в себя процесс инициации проекта?
- a) Разработку детального плана проекта
 - b) Определение его основных параметров и создание устава проекта
 - c) Тестирование и внедрение проекта
6. Какая из следующих задач не является частью процесса планирования проекта?
- a) Разработка WBS (Work Breakdown Structure)
 - b) Оценка рисков проекта
 - c) Определение критериев успешности проекта
7. Что такое WBS (Work Breakdown Structure)?
- a) Документ, описывающий основные требования к проекту
 - b) Иерархическое декомпозиция работы по проекту на уровни
 - c) Подробное описание бюджета проекта
8. Какие основные этапы проекта обычно включены в его жизненный цикл?
- a) Планирование, выполнение, оценка, завершение
 - b) Инициация, планирование, выполнение, контроль, завершение
 - c) Исследование, разработка, производство, маркетинг
9. Какая из следующих активностей не входит в область управления проектом?
- a) Определение бизнес-стратегии компании
 - b) Контроль выполнения задач
 - c) Распределение ресурсов
10. Какая роль в проекте обычно отвечает за управление рисками?
- a) Программист
 - b) Аналитик

с) Менеджер по рискам

11. Что включает в себя процесс закрытия проекта?

а) Планирование новых проектов

б) Оценка результатов проекта и архивация документации

с) Проведение дополнительных тестов

12. Какие основные инструменты используются для управления временем в проекте?

а) Gantt-диаграмма, диаграмма Перта

б) Финансовые отчеты, статистические данные

с) Психологические тесты

5. Образцы учебно-методических материалов для обучающихся и преподавателей

По теме 3 «Планирование IT-проекта» преподаватель объясняет материалы по теме на следующем образце учебно-методических материалов для обучающихся:

Методические указания по выполнению практического задания: «Разработка иерархической структуры работы IT-проекта в сельском хозяйстве»

Цель задания – обучить студентов разрабатывать WBS для IT-проектов в сельском хозяйстве, что поможет структурировать работу и понять важность детализации задач.

Задачи:

1. Разработать иерархическую структуру работы (WBS) для выбранного IT-проекта в сельском хозяйстве.
2. Определить основные уровни и элементы WBS.
3. Представить структуру в виде диаграммы или таблицы.

Порядок выполнения практического задания слушателем:

1. Выбор проекта: Выберите типичный ИТ-проект в сельском хозяйстве.

Например:

- Внедрение системы управления сельскохозяйственными данными на предприятии агропромышленного комплекса.
- Разработка мобильного приложения для учета сельскохозяйственных операций.
- Создание системы мониторинга и управления сельскохозяйственной техникой.
- Внедрение системы автоматизации процессов управления хранилищами сельскохозяйственной продукции.

2. Разработка WBS:

- Начните с выделения основных фаз или этапов проекта.
- Разбейте каждую фазу на подзадачи и подэтапы.
- Детализируйте задачи до уровня, достаточного для понимания их выполнения со стороны заинтересованных сторон ИТ-проекта.

3. Документирование:

- Представьте вашу иерархическую структуру в виде диаграммы WBS.
- Для каждого уровня и элемента укажите краткое описание задачи или работы.

4. Представление результатов:

- Подготовьте отчет о разработанной иерархической структуре работ (WBS).
- Обоснуйте выбор структуры работ и ее декомпозиции.
- Предложите рекомендации по улучшению структуры, если это необходимо, или условия, которые могут повлиять на ее дальнейшую корректировку.

Варианты тематики ИТ-проектов в сельском хозяйстве для проработки студентами:

1. Внедрение системы мониторинга и управления сельскохозяйственной техникой:

- Разработка WBS для создания и настройки сенсорной системы мониторинга.
 - Интеграция с системой управления.
 - Тестирование и внедрение системы.
- 2. Разработка мобильного приложения для учета сельскохозяйственных операций:**
- Определение функциональных требований приложения.
 - Разработка пользовательского интерфейса и архитектуры приложения.
 - Тестирование и оптимизация приложения.
- 3. Создание системы автоматизации процессов управления хранилищами сельскохозяйственной продукции:**
- Проектирование системы складского учета и управления запасами.
 - Внедрение системы RFID для отслеживания товарно-материальных ценностей предприятий агропромышленного комплекса.
 - Обучение персонала и поддержка системы автоматизации процессов управления на складах.
- 4. Внедрение системы управления сельскохозяйственными данными:**
- Анализ функциональных потребностей и требований пользователей – работников предприятий агропромышленного комплекса.
 - Разработка ИТ-архитектуры предприятия и интеграция существующих данных в единую информационную систему.
 - Обучение пользователей информационных систем, техническая поддержка и эксплуатация системы.

Каждый из этих проектов требует разработки подробной иерархической структуры работы (WBS), что делает их отличным материалом для практического изучения студентами в рамках курса по управлению ИТ-проектами в агропромышленном комплексе.

Ниже представлен перечень вопросов для самостоятельного изучения, которые слушатели могут освоить, используя конспект лекций и источники из рекомендованной литературы.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Проектный и процессный подход на предприятиях АПК
2. Роль менеджера в управлении ИТ-проектом
3. Требования к подготовке персонала в проектном управлении
4. Актуальность навыков проектного управления на предприятиях АПК
5. Международные стандарты управления ИТ-проектами
6. Информационные технологии в управлении ИТ-проектами, включая государственное и муниципальное управление.
7. Понятие "проект", "управление ИТ-проектом" и их сущность. Треугольник ИТ-проекта.
8. Управление портфелями и программами
9. Проекты и стратегическое планирование
10. Офис управления ИТ-проектами и возможности его применения на предприятиях АПК
11. Факторы среды предприятия
12. Общие требования к организации группы процессов управления ИТ-проектами
13. Жизненный цикл ИТ-проекта, продукта и предприятия
14. Фазы ИТ-проекта и связи между фазами ИТ-проекта
15. Группы процессов управления ИТ-проектами
16. Заинтересованные стороны ИТ-проекта и их определение.
17. Группа процессов инициации
18. Процесс "Разработка устава ИТ-проекта"
19. Определение потребностей заинтересованных сторон и процесс "Сбор требований" по проекту
20. Результаты этапа инициации
20. Предпосылки создания ИТ-проекта
21. Требования к названию ИТ-проекта
22. Вехи ИТ-проекта
23. Группа процессов планирования

24. Процесс "Разработка плана управления ИТ-проектом"
25. Процесс "Определение содержания"
26. Процесс "Создания иерархической структуры работ"
27. Определение операций по проекту и их последовательности
28. Оценка ресурсов ИТ-проекта.
29. Разработка расписания по проекту и управление им.
30. Определение бюджета ИТ-проекта и управление им.
31. Планирование качества
32. Планирование коммуникаций
33. Планирование закупочной деятельности
34. Группа процессов исполнения
35. Процесс "Руководство и управление исполнением ИТ-проекта"
36. Управление интеграцией ИТ-проекта
37. Управление содержанием ИТ-проекта
38. Подтверждение качества ИТ-проекта
39. Управление информацией
40. Управление ожиданиями заинтересованных сторон
41. Группа процессов мониторинга и управления
42. Процесс "Мониторинга и управления работами ИТ-проекта"
43. Процесс "Осуществление общего управления изменениями"
44. Подтверждение и управление содержанием
45. Управление стоимостью
46. Контроль качества и контрольная карта
47. Подготовка отчетов об исполнении
48. Управление закупочной деятельностью
49. Группа процессов завершения
50. Процесс "Завершение ИТ-проекта или фазы"
51. Методы создания иерархической структуры работ и их применение в ИТ-проектах АПК
53. Методы управления содержанием и их применение в ИТ-проектах АПК

54. Методы оценки стоимости ИТ-проекта и операций и их применение
55. Методы управления сроками реализации ИТ-проекта и их применение
56. Методы определения последовательности операций и их применение
57. Сетевые диаграммы ИТ-проекта и их применение в ИТ-проектах АПК
58. Диаграммы контрольных событий и ленточные диаграммы и их применение в ИТ-проектах АПК
59. Диаграмма Ганта и ее применение в ИТ-проектах
60. Ресурсные календари и их применение в ИТ-проектах
61. Методы планирования закупок и выбор типа контрактов, их применение в ИТ-проектах АПК
62. PERT-метод и его применение в ИТ-проектах АПК
63. Методы управления стоимостью ИТ-проекта и их применение в ИТ-проектах АПК
64. Анализ исполнения и отклонений в проекте
65. Методы управления и контроля качества, их применение в ИТ-проектах
66. Планирование управления рисками
67. Методы идентификации рисков и их применение в ИТ-проектах
68. Качественный анализ рисков
69. Количественный анализ рисков
70. Планирование реагирования на риски
71. Мониторинг и управления рисками
72. Категории рисков
73. Определения вероятности возникновения рисков и их воздействий
74. Матрица вероятности и воздействия
75. SWOT-анализ ИТ-проекта
76. Реестр рисков
77. Типовые стратегии реагирования на негативные риски (угрозы)
78. Разработка плана управления человеческими ресурсами.
79. Иерархическая организационная диаграмма
80. Матричные диаграммы ответственности

81. Должностные инструкции
82. Роли в проекте и сферы ответственности
83. План высвобождения персонала
84. Определение потребности в обучении
85. Набор команды ИТ-проекта
86. Развитие команды ИТ-проекта
87. Действия по укреплению команды
88. Признание заслуг и вознаграждение.
89. Оценки эффективности работы команды

6. Кадровое обеспечение образовательного процесса

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	ФИО преподавателя
1	Тема 1. Введение в управление ИТ-проектами в АПК	
2	Лекция 1. Основные понятия управления ИТ-проектами в АПК	Моторин О.А.
3	Практическое занятие 1. Разработка структуры жизненного цикла проекта	По решению руководителя ДПП
4	Тема 2. Инициация ИТ-проекта	
5	Лекция 2. Инициация ИТ-проекта	Моторин О.А.
6	Практическое занятие 2. Создание устава проекта для кейсового проекта	По решению руководителя ДПП
7	Тема 3. Планирование ИТ-проекта	
8	Лекция 3. Планирование ИТ-проекта	Моторин О.А.
9	Практическое занятие 3. Разработка иерархической структуры работы (WBS, Work Breakdown Structure) и диаграммы Ганта для кейсового ИТ-проекта	По решению руководителя ДПП
10	Тема 4. Реализация и контроль ИТ-проекта	
11	Лекция 4. Реализация и контроль ИТ-проекта	Моторин О.А.
12	Практическое занятие 4. Разработка системы отчетности и контроля для кейсового ИТ-проекта	По решению руководителя ДПП
13	Тема 5. Завершение ИТ-проекта	
14	Лекция 5. Завершение ИТ-проекта	Моторин О.А.
15	Практическое занятие 5. Подготовка финального отчета по кейсовому ИТ-проекту	По решению руководителя ДПП

5. Материально-техническое обеспечение рабочей программы

Для полноценного проведения запланированного содержания рабочей программы преподавания «Тема 3. «Планирование IT-проекта» применяются следующие материально-технические средства:

1. Веб-сервис «МТС Линк» и аналогичные веб-сервисы обеспечения видеоконференцсвязи – для чтения лекций и проведения лабораторных работ;
2. Наличие выхода в Интернет – для дистанционного доступа к занятиям и системе дистанционного обучения образовательной организации sdo.timacad.ru;
3. Образцы схем управления IT-проектами в АПК, представленных в компьютерном исполнении либо в открытых веб-сервисах типа Ред Майнд, Битрикс24, Мир и иных российских аналогах.
4. Табличные редакторы открытого доступа типа Яндекс Таблицы, Гугл Документы и российские аналоги.

8. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

8.1. Основная литература

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). 6-е издание. [Электронный ресурс] URL: <https://biconsult.ru/files/datavault/PMBOK-6th-Edition-Ru.pdf>.
2. Вейцман, В.М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В.М. Вейцман. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3713-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122172>.
3. Землянский, А.А. Цифровые основы прикладной информатики [Текст] : монография / А. А. Землянский, С. З. Зайнудинов ; РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). - Москва : Спутник+, 2018. - 143 с.
4. Матвейчев, П.Н. Управление проектными рисками [Текст] : методические указания / П. Н. Матвейчев, Т. Н. Матвейчева; РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва), Экономический факультет имени А. В. Чаянова, Кафедра управления. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017. 62 с.

5. Эйдис, Анатолий Леонидович. Управление проектами в отраслях АПК [Текст] : учебное пособие для студентов / А. Л. Эйдис. - Москва : АРГАМАК-МЕДИА, 2015. - 189 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Компьютерные упражнения по дисциплинам, связанным с управлением инвестиционными проектами: учебное пособие / РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва); сост. Д. С. Алексанов [и др.], 2015 — 104 с. Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/181.pdf>.

2. Карминский, А.М. Применение информационных систем в экономике / А.М. Карминский, Б.В. Черников. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014 . - 319 с.

3. Череватова, Т.Ф.. ИТ-инфраструктура организации: учебное пособие / Т. А. Череватова; РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва: Росинформагротех, 2018 — 187 с. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/t0149.pdf>



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА
Проректор по учебной работе
_____ Е.В. Хохлова
Приказ № _____
от « ____ » _____ 2024 г.

Рабочая программа

Модуля 2. «Модельное описание технологических процессов создания и эксплуатации средств механизации АПК»

Дополнительной профессиональной программы
(программа профессиональной переподготовки)

«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)»

(наименование программы)

Москва 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа «Модуль 2. Модельное описание технологических процессов создания и эксплуатации средств механизации АПК» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности (VR/AR)» и направлена на формирование цифровой компетенции ID-9 «Применяет стандарты и методики проектного управления», целевой уровень – базовый «Применяет базовые понятия классических и гибких подходов в проектном управлении» (раздел 2 приложения 1 Требований):

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1	Тема 1. Кибернетическое описание процессов в управлении	5
2	Лекция 1. Основные понятия процессов управления <ul style="list-style-type: none"> • Понятие управления и кибернетики. • Представление процессов создания и разрушения машин в АПК • Жизненный цикл изделия • Влияние внешних и внутренних факторов на ресурс • Основные закономерности технологических процессов 	2
3	Практическое занятие 1. Разработка структуры жизненного цикла изделия	2
4	Самостоятельная работа 1. Построение моделей управления процессами	1
5	Тема 2. Формирование модельного представления объекта описания	6
6	Лекция 2. Какая связь виртуальной среды с описанием техники <ul style="list-style-type: none"> • Понимание работы с твердыми телами • Анализ возможного поведения масс при столкновениях • Формирование глубинности задачи опитания виртуальных объектов 	2
7	Практическое занятие 2. Кинематические устройства и упругие связи	2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
8	Самостоятельная работа 2. Понимание строения будущих объектов описания	2
9	Тема 3. Представление процессов создания сложных объектов	6
10	Лекция 3. Основы конструкторско-монтажных работ <ul style="list-style-type: none"> • Строение материалов и их свойства • Основы упрощенных прочностных расчетов • Управление ресурсами: распределение задач и ресурсов 	2
11	Практическое занятие 4. Способы соединений деталей объектов	2
12	Самостоятельная работа 3. Создание плана управления рисками	2
13	Тема 4. Реализация и контроль качества процесса сборки	6
14	Лекция 4. Реализация и контроль сборки реального и виртуального объекта <ul style="list-style-type: none"> • Мониторинг и контроль выполнения работ • Внесение изменений в проект на стадии разработки • Закладываемые свойства в будущий продукт 	2
15	Практическое занятие 4. Разработка системы отчетности и контроля для кейсового проекта при создании его цифрового двойника	2
16	Самостоятельная работа 4. Написание отчета о промежуточных результатах кейсового ИТ-проекта по итогам изучения особенностей в реальности	2
17	Тема 5. Оценка стоимости принятия неверного решения	6
18	Лекция 5. Вопросы оценки качества изделий <ul style="list-style-type: none"> • Надежность, целесообразность, респектабельность машин в АПК • Оценка возможных результатов проекта и уроки • Документирование и утилизация проекта 	2
19	Практическое занятие 5. Подготовка финального отчета по кейсовому проекту	2
20	Самостоятельная работа 5. Закрытие документации по кейсовому проекту и подготовка к финальной презентации	2
21	Промежуточная аттестация – тестирование	1
22	ИТОГО	30

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1. Кибрнетическое описание процессов в управлении	2	2	2
2	Тема 2. Формирование модельного представления объекта описания	2	2	2
3	Тема 3. Представление прцессов создания сложных объектов	2	2	2
4	Тема 4. Реализация и контроль качества сборки	2	2	2
5	Тема 5. Оценка стоимости принятия неверного решения	2	1	2
6	Итого по видам занятий	10	9	10
7	Промежуточная аттестация	1		
8	Итого по Рабочей программе	30		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля, демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ обучающихся.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств. ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 12 вопросов. Тест считается пройденным, если слушатель отвечает на 7 вопросов правильно.

Пример тестов по теме «Модуля 2. Модельное описание технологических процессов создания и эксплуатации средств механизации АПК»

1. Что такое процесс управления с точки зрения кибернетики?
 - a) Документ, описывающий основные требования к проекту
 - b) Иерархическое декомпозиция работы по проекту на уровни
 - c) Подробное описание потока возмущающих воздействий
2. Какие основные этапы производства средств механизации АПК?
 - a) Планирование, выполнение, оценка, завершение
 - b) Проектирование, испытания, производство
 - c) Исследование, разработка, производство, испытания
3. Чем характеризуется модельное описание изделия?

- a) Декомпозиция на примитивы общей модели
 - b) Разработка трехмерной модели объекта
 - c) Описание основного функционала изделия
4. В чем заключаются основные аспекты формирования сложного изделия?
- a) Разработка жизненного цикла изделия
 - b) Построение модельного описания
 - c) Определение основных функционалов
5. Как осуществляется оценка качества изготовленного изделия?
- a) Полевое испытание образца
 - b) Сбор статистических данных
 - c) Исследования на модельных объектах
6. Для каких задач создают виртуальные модели объектов?
- a) Для индустрии развлечений
 - b) Для организации метавселенной
 - c) Для проведения ускоренных испытаний
7. Какой документ описывает основные параметры изделия?
- a) Бизнес-план
 - b) Технологические карты
 - c) Техническое задание
8. Что включает в себя процесс инициации проекта?
- a) Разработку детального плана проекта
 - b) Определение его основных параметров и создание устава проекта
 - c) Тестирование и внедрение проекта
9. Какие возможны меры по совершенствованию оборудования АПК?
- a) Применение новых материалов
 - b) Использование инноваций
 - c) Применение современных цифровых технологий

4.2 Примеры вопросов для самостоятельного изучения:

1. Внедрение современных цифровых технологий на предприятиях АПК
2. Внедрение бережливого и процессного подхода
3. Требования к подготовке персонала в проектном управлении
4. Актуальность навыков проектного управления на предприятиях АПК
5. Моделирование технологических процессов
6. Информационные технологии в управлении инфраструктурой
7. Понятие цифровых двойников
8. Управление портфелями и программами
9. Проекты и стратегическое планирование
10. Иммерсивные технологии в планировании

5. Материально-техническое обеспечение занятий

Для полноценного проведения запланированного содержания рабочей программы преподавания «Тема 2. «Модельное описание технологических процессов создания и эксплуатации средств механизации АПК» применяются следующие материально-технические средства:

1. Веб-сервис «МТС Линк» и аналогичные веб-сервисы обеспечения видеоконференцсвязи – для чтения лекций и проведения лабораторных работ;
2. Наличие выхода в Интернет – для дистанционного доступа к занятиям и системе дистанционного обучения образовательной организации sdo.timacad.ru;
3. Образцы схем управления ИТ-проектами в АПК, представленных в компьютерном исполнении либо в открытых веб-сервисах типа Ред Майнд, Битрикс24, Миро и иных российских аналогах.

Табличные редакторы открытого доступа типа Яндекс Таблицы, Гугл Документы и российские аналоги.

6. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

6.1. Основная литература

1. Горин А.П., Кондратьев В.А. Механизация сельского хозяйства: учебник для вузов. - М.: Агропромиздат, 2010.
2. Смирнов А.А., Стрельников В.П. Технологические процессы машиностроения и металлообработки: учебник для студентов вузов. - М.: Высшая школа, 2015.
3. Дударев В.В., Гусев В.М. Технология машиностроения: учебник для вузов. - М.: Издательский центр "Академия", 2012.
4. Карпов С.И., Степанов В.И. Моделирование технологических процессов и систем: учебник для студентов вузов. - М.: Издательство МГУ, 2016.
5. Моделирование и оптимизация технологических процессов: сборник научных трудов. - М.: Наука, 2018.

6.2 Дополнительная литература

6. Анализ и моделирование технологических процессов в сельском хозяйстве: сборник научных статей. - М.: Издательство АПК, 2019.
7. Ключевые технологии в механизации сельского хозяйства: учебное пособие. - М.: Колос, 2017.
8. Моделирование и оптимизация процессов создания и эксплуатации сельскохозяйственной техники: научно-практическое руководство. - М.: АгроИнформ, 2020.
9. Современные подходы к описанию и управлению технологическими процессами в сельском хозяйстве: научно-практический сборник. - М.: АгроНаука, 2018.
10. Инновационные методы моделирования и оптимизации процессов механизации в сельском хозяйстве: исследования и практика. - М.: Издательство АПК, 2021.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА

Проректор по учебной работе

_____ Е.В. Хохлова

Приказ № _____

от «_____» _____ 2024 г.

Рабочая программа

Модуля 3. «Производственно-техническая эксплуатация в АПК и реновация технологий»

Дополнительной профессиональной программы
(программа профессиональной переподготовки)

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК
В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)»**

(наименование программы)

Москва 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа «Модуль 3. Производственно-техническая эксплуатация в АПК и реновация технологий» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности (VR/AR)» и направлена на формирование цифровой компетенции ID-9 «Применяет стандарты и методики проектного управления», целевой уровень – базовый «Применяет базовые понятия классических и гибких подходов в проектном управлении» (раздел 2 приложения 1 Требований):

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1	Тема 1. Производственная эксплуатация на предприятиях АПК	6
2	Лекция 1. Задачи производственной эксплуатации машин и оборудования <ul style="list-style-type: none"> • Система машин, подбор машин, рациональное использование техники • Определение режимов работ технологических машин • Комплексная механизация работ в сельско- и водохозяйственном строительстве, механизация лесных работ • Формирование плана проведения работ, сетевое планирование • Использование информационных технологий координации и мониторинга • Современный опыт применения беспилотной авиации и машинного зрения 	2
3	Практическое занятие 1. Моделирование технологических процессов в АПК	2
4	Самостоятельная работа 1. Составление сетевого графика ведения работ на объектах водохозяйственного строительства	2
5	Тема 2. Техническая эксплуатация на предприятиях АПК	6
6	Лекция 2. Задачи технической эксплуатации парка машин и оборудования <ul style="list-style-type: none"> • Поддержание машин и оборудования в работоспособном состоянии • Оснащение парка эксплуатирующей организации техникой и ресурсами • Общее управление состоянием производственно-технической базой 	2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	<ul style="list-style-type: none"> Обеспечение периодического обслуживания и ремонта машин и оборудования, сервисное сопровождение, фирменное обслуживание Организация обменных фондов и утилизация компонентов техники Использование информационных технологий в сервисном сопровождение Применение цифровых и аддитивных технологий при ремонтных работах 	
7	Практическое занятие 2. Разработка комплекса мероприятий по реновации ремонтно-обслуживающей базы типового предприятия АПК	2
8	Самостоятельная работа 2. Подбор номенклатуры технологического оборудования сервисного предприятия с использованием цифровых и аддитивных решений	1
9	Тема 3. Организация эффективной производственно-технической эксплуатации на предприятиях АПК	5
10	Лекция 3. Вопросы эффективного взаимодействия объектов производственной и технической эксплуатации машинных парков предприятий в системе АПК <ul style="list-style-type: none"> Организация эффективных механизированных работ на объектах АПК Использование адаптивных систем управления хозяйством Управление ресурсами: рациональное распределение задач и ресурсов 	2
11	Практическое занятие 3. Построение моделей эффективной производственно-технической эксплуатации парка транспортных и технологических машин	2
12	Самостоятельная работа 3. Выполнить сравнение нескольких организационных вариантов использования средств механизации для реализации условного задания	1
13	Тема 4. Внедрение информационных технологий на предприятия АПК	5
14	Лекция 4. Общий обзор существующих подходов и средств автоматизации деятельности предприятия с использованием информационных технологий <ul style="list-style-type: none"> Общее управление предприятием и система поддержки принятия решений Управление транспортной и складской логистиками Управление потоками ресурсами и продукцией Внедрение информационных технологий в производственном процессе 	2
15	Практическое занятие 4. Моделирование транспортной логистики предприятия	2
16	Самостоятельная работа 4. Подбор номенклатуры возможных информационных систем для автоматизации условно заданного предприятия АПК	1
17	Тема 5. Реновация технологий в АПК	5
18	Лекция 5. Реновационные процессы как способ повышения эффективности АПК <ul style="list-style-type: none"> Задачи и методы реновации Моделирование реновационных процессов Применение иммерсивных технологий в ходе моделирования реновации 	2
19	Практическое занятие 5. Роль способа представления изменений на их проработку	2
20	Самостоятельная работа 5. Разработать сценарий реновации ремонтного участка	1
21	Промежуточная аттестация – тестирование	1
22	ИТОГО	28

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1. Производственная эксплуатация на предприятиях АПК	2	2	2
2	Тема 2. Техническая эксплуатация на	2	2	2

	предприятиях АПК			
3	Тема 3. Организация эффективной производственно-технической эксплуатации на предприятиях АПК	2	2	1
4	Тема 4. Внедрение информационных технологий на предприятия АПК	2	2	1
5	Тема 5. Реновация технологий в АПК	2	2	1
6	Итого по видам занятий	10	10	7
7	Промежуточная аттестация	1		
8	Итого по Рабочей программе	28		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля, демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ обучающихся.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств. ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 12 вопросов. Тест считается пройденным, если слушатель отвечает на 7 вопросов правильно.

Пример тестов по теме «Модуля 3. Производственно-техническая эксплуатация в АПК и реновация технологий»

1. Что такое производственная эксплуатация на предприятиях АПК?

а) Это процесс изготовления продукции

- b) Процесс реализации готовой продукции
 - c) Процесс использования производственных ресурсов
2. Чем характеризуется техническая эксплуатация на предприятиях АПК?
- a) Работа инженерных систем (свет, вода, тепло)
 - b) Это использование техники на производстве
 - c) Процесс поддержания готовности производственных ресурсов
3. Организация эффективной производственно-технической эксплуатации на предприятиях АПК заключается в...?
- a) наличии сильного административного аппарата
 - b) наличии современной техники
 - c) наличии адаптивной стратегии управления
4. Какие возможны информационные технологии на предприятия АПК?
- a) Система управления складом
 - b) Система управления документооборотом
 - c) Система ERP
5. Что включает в себя процесс реновации проекта?
- a) Разработку детального плана проекта
 - b) Определение его основных параметров и их обновление
 - c) Кардинальную перестройку архитектуры управления
6. Какие цифровые технологии могут лечь в основу реновации отрасли?
- a) Технология повсеместной скоростной связи
 - b) Ситуационное моделирование
 - c) Технология больших данных
7. Как могут быть использованы технологии модельного подхода?
- a) Применительно к разработке машин и оборудования
 - b) Иерархическое декомпозиция работы по проекту на уровни
 - c) Подробное описание бюджета проекта
8. Какие основные этапы проекта реновации входят в жизненный цикл?
- a) Планирование, выполнение, оценка, завершение
 - b) Инициация, планирование, выполнение, контроль

с) Исследование, разработка, производство, маркетинг

9. Какие современные цифровые технологии применимы в реновации?

а) Модельный подход

б) Большие данные

с) Распределение ресурсов

4.2 Примеры вопросов для самостоятельного изучения:

1. Внедрение современных цифровых технологий реновации
2. Внедрение методов адаптивного управления предприятием АПК
3. Требования к подготовке персонала в проектном управлении
4. Процессное и проектное управление на предприятиях АПК
5. Описание функциональных связей между участниками процессов
6. Информационные технологии в управлении инфраструктурой
7. Понятие цифровых двойников
8. Управление портфелями и программами
9. Проекты и стратегическое планирование
10. Управления проектами и возможности его применения на предприятиях АПК

5. Материально-техническое обеспечение занятий

Для полноценного проведения запланированного содержания рабочей программы преподавания «Тема 3. Производственно-техническая эксплуатация в АПК и реновация технологий» применяются следующие материально-технические средства:

5. Веб-сервис «МТС Линк» и аналогичные веб-сервисы обеспечения видеоконференцсвязи – для чтения лекций и проведения лабораторных работ;

6. Наличие выхода в Интернет – для дистанционного доступа к занятиям и системе дистанционного обучения образовательной организации sdo.timacad.ru;

7. Образцы схем управления ИТ-проектами в АПК, представленных в компьютерном исполнении либо в открытых веб-сервисах типа Ред Майнд, Битрикс24, Миро и иных российских аналогах.

Табличные редакторы открытого доступа типа Яндекс Таблицы, Гугл Документы и российские аналоги.

6. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

6.1. Основная литература

1. Головин Ю.П., Смирнов А.В. Производственно-техническая эксплуатация сельскохозяйственной техники: учебное пособие. - М.: Колос, 2018.
2. Реновация технологий в сельском хозяйстве: сборник научных статей. - М.: Издательство АПК, 2020.
3. Ключицкая Н.А., Павлов И.В. Технологические инновации и реновация в АПК: учебное пособие. - М.: Издательство МГУ, 2019.
4. Применение современных технологий в производстве и эксплуатации сельскохозяйственной техники: научно-практическое руководство. - М.: АгроИнформ, 2021.
5. Интеграция инновационных технологий в сельском хозяйстве: сборник научных трудов. - М.: Наука, 2017.

6.2 Дополнительная литература

6. Модернизация производственных процессов в сельском хозяйстве: учебное пособие / Под ред. Иванова А.С. - М.: Агропромиздат, 2019.
7. Технологии управления качеством в сельском хозяйстве: научно-практическое пособие / Под ред. Сидорова В.Н. - М.: Издательство АПК, 2020.
8. Инновационные методы реновации технологий в АПК: сборник научных статей / Под ред. Петрова И.К. - М.: Издательство НИИ сельского хозяйства, 2018.
9. Эффективность применения новых технологий в сельском хозяйстве: научно-практическое руководство / Под ред. Смирнова О.П. - М.: АгроНаука, 2017.
10. Стратегии развития сельскохозяйственного производства с учетом реновации технологий: учебное пособие / Под ред. Кузнецова Г.М. - М.: Колос, 2021.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА
Проректор по учебной работе
_____ Е.В. Хохлова
Приказ № _____
от « ____ » _____ 2024 г.

Рабочая программа

**Модуля 4. «Основы реверсивного инжиниринга и
создание 3D-моделей элементов машин и оборудования»**

Дополнительной профессиональной программы
(программа профессиональной переподготовки)

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК
В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)»**

(наименование программы)

Москва 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа «Модуль 4. Основы реверсивного инжиниринга и создание 3D-моделей элементов машин и оборудования» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности (VR/AR)» и направлена на формирование цифровой компетенции ID-24 «создает трехмерные геометрические модели и разрабатывает интерактивные цифровые приложения», целевой уровень – базовый «Использует основные приемы трехмерного моделирования, участвует в проектах под руководством опытных специалистов» (раздел 2 приложения 1 Требованиям):

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-24 – создает трехмерные геометрические модели и разрабатывает интерактивные цифровые приложения	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1	Тема 1. Основы реверсивного инжиниринга	5
2	Лекция 1. Общие понятия реверсивного инжиниринга <ul style="list-style-type: none"> • Обратное проектирование на основе готового изделия (инструменты измерения, способы измерения). • Обратное проектирование как частный случай реверсивного инжиниринга 	2
3	Практическое занятие 1. Знакомство с оборудованием для 3D-сканирования	2
4	Самостоятельная работа 1. Получение исходных графических материалов	1
5	Тема 2. Получение виртуальных объектов с помощью сканирования	6
6	Лекция 2. Восстановление образа поврежденного или измененного объекта <ul style="list-style-type: none"> • Обратное проектирование на основе поврежденного изделия (оценка работоспособности, оценка технологической возможности производства) • Основы обработки полученных данных 	2
7	Практическое занятие 2. Правила подготовки оборудования к сканированию	2
8	Самостоятельная работа 2. Подготовка образцов к сканированию	2
9	Тема 3. Теория процессов реверсивного инжиниринга	6
10	Лекция 3. Физика процессов сканирования, методы, технологии	2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	<ul style="list-style-type: none"> Пригодность методов реверсивного инжиниринга для создания VR-объектов Обратное проектирование трехмерных объектов 	
11	Практическое занятие 3. Настройка оборудования, подготовка моделей	2
12	Самостоятельная работа 3. Разработка перечня возможного использования метода	2
13	Тема 4. Обзор профессиональных программ для обработки данных	6
14	Лекция 4. ПО для работы со сканерами и облаком точек (основные программные средства и комплексы)	2
15	Практическое занятие 4. Работа в среде специализированного ПО	2
16	Самостоятельная работа 4. Написание отчета о промежуточных результатах	2
17	Тема 5. Практическое использование технологий реверсивного инжиниринга	6
18	Лекция 5. Оцифровка и обработка, последовательность действий. <ul style="list-style-type: none"> Обзор корректных приемов ведения работ на оборудовании 	2
19	Практическое занятие 5. Оцифровка объекта и последующая обработка	2
20	Самостоятельная работа 5. Освоение ПО и дообработка полученных сканов	2
21	Промежуточная аттестация – тестирование	1
22	ИТОГО	30

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1. Основы реверсивного инжиниринга	2	2	1
2	Тема 2. Получение виртуальных объектов с помощью сканирования	2	2	2
3	Тема 3. Теория процессов реверсивного инжиниринга	2	2	2
4	Тема 4. Обзор профессиональных программ для обработки данных	2	2	2
5	Тема 5. Практическое использование технологий реверсивного инжиниринга	2	2	2
6	Итого по видам занятий	10	10	9
7	Промежуточная аттестация	1		
8	Итого по Рабочей программе	30		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля, демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ обучающихся.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств. ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 10 вопросов. Тест считается пройденным, если слушатель отвечает на 8 вопросов правильно.

Пример тестов по теме «Модуля 4. Основы реверсивного инжиниринга и создание 3D-моделей элементов машин и оборудования»

1. Что представляет собой реверсивное инжиниринг?
 - а) Проектирование новых продуктов
 - б) Анализ и изучение существующих продуктов
 - в) Оптимизация производственного процесса

2. Какова основная цель обратного проектирования?
 - а) Создание копии существующего продукта
 - б) Разработка новых технологий
 - в) Улучшение безопасности производственного процесса

3. Какие методы могут использоваться при реверсивном инжиниринге?
 - а) 3D-моделирование
 - б) Разработка новых концепций
 - в) Тестирование гипотез

4. Что является основным преимуществом обратного проектирования?
 - а) Сокращение времени на разработку новых продуктов
 - б) Увеличение стоимости производства
 - в) Повышение сложности конструкции

5. Какие данные можно получить в результате реверсивного инжиниринга?
 - а) Анализ рыночной конкуренции
 - б) Раскрытие конфиденциальной информации
 - в) Понимание принципов работы существующего продукта

6. Какие компетенции необходимы специалисту в области обратного проектирования?
 - а) Знание теории вероятности
 - б) Навыки программирования
 - в) Опыт работы с САД-программами

7. Чем отличается реверсивный инжиниринг от передового проектирования?
 - а) Реверсивное инжиниринг использует существующие продукты для изучения
 - б) Передовое проектирование не требует анализа рынка
 - в) Реверсивный инжиниринг не включает этап тестирования

8. Какие проблемы могут возникнуть при обратном проектировании?
- а) Недостаток доступа к необходимой информации
 - б) Быстрое развитие технологий
 - в) Ограниченные финансовые ресурсы
9. Какие отрасли чаще всего используют методы реверсивного инжиниринга?
- а) Авиационная промышленность
 - б) Медицинское оборудование
 - в) Текстильная промышленность
10. Какова роль обратного проектирования в процессе инноваций?
- а) Сокращение времени на разработку новых продуктов
 - б) Увеличение стоимости производства
 - в) Улучшение качества конкурентных продуктов

4.2 Примеры вопросов для самостоятельного изучения:

1. Изучите основы реверсивного инжиниринга.
2. Познакомьтесь с методами обратной разработки.
3. Используйте инструменты для анализа деталей.
4. Изучите успешные примеры применения.
5. Понимайте преимущества и недостатки метода.
6. Составьте обзор на тему.
7. Проанализируйте современные технологии в области.
8. Изучите случаи оптимизации производства и снижения затрат.
9. Обратитесь к литературе и научным статьям.
10. Проведите собственное исследование и эксперименты.

5. Материально-техническое обеспечение занятий

Для полноценного проведения запланированного содержания рабочей программы преподавания «Модуля 4. Основы реверсивного инжиниринга и создание 3D-моделей элементов машин и оборудования» применяются следующие материально-технические средства:

1. Веб-сервис «МТС Линк» и аналогичные веб-сервисы обеспечения видеоконференцсвязи – для чтения лекций и проведения лабораторных работ;
2. Наличие выхода в Интернет – для дистанционного доступа к занятиям и системе дистанционного обучения образовательной организации sdo.timacad.ru;
3. Образцы схем управления ИТ-проектами в АПК, представленных в компьютерном исполнении либо в открытых веб-сервисах типа Ред Майнд, Битрикс24, МирО и иных российских аналогах.

Табличные редакторы открытого доступа типа Яндекс Таблицы, Гугл Документы и российские аналоги.

6. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

6.1. Основная литература

1. Крук С. Реверсивный инжиниринг: разработка обратносовместимых продуктов. - М.: Техносфера, 2018.
2. Широков А.В., Шестаков А.В. Основы реверсивного инжиниринга и обратной инженерии. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020.
3. Создание 3D-копий элементов машин и оборудования: практическое руководство / Под ред. Иванова П.С. - М.: Техническая литература, 2019.
4. Реверсивный инжиниринг и создание копий 3D-элементов: современные подходы и технологии. - М.: Наука и техника, 2017.
5. Инжиниринг обратных процессов и создание 3D-копий: актуальные методы и инструменты / Под ред. Соколова И.К. - М.: Издательство ТехноПресс, 2021.

6.2 Дополнительная литература

6. Реверсивный инжиниринг в промышленности: теория и практика / Под ред. Иванова А.Н. - М.: Издательство Политехника, 2018.
7. Создание цифровых копий элементов машин и оборудования: сборник научных статей / Под ред. Смирнова Е.М. - М.: Издательство АПК, 2020.
8. Основы реверсивного инжиниринга и обратной инженерии в машиностроении: учебное пособие / Под ред. Петрова Д.Г. - М.: Техноиздат, 2019.
9. Применение реверсивного инжиниринга для создания 3D-копий в машиностроении: научно-методическое пособие / Под ред. Кузнецова В.А. - М.: Издательство Наука и Техника, 2017.
10. Технологии создания 3D-копий элементов машин и оборудования: справочное пособие / Под ред. Сидорова П.И. - М.: ТехноБук, 2021



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА
Проректор по учебной работе
_____ Е.В. Хохлова
Приказ № _____
от « ____ » _____ 2024 г.

Рабочая программа

Модуля 5. «Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства»

Дополнительной профессиональной программы
(программа профессиональной переподготовки)

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК
В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)»**

(наименование программы)

Москва 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа «Модуль 5. Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности (VR/AR)» и направлена на формирование цифровой компетенции ID-39 «Применяет технологии виртуальной и дополненной реальности», целевой уровень – базовый «Участствует в проектах по разработке виртуальной и дополненной реальности под контролем опытных специалистов» (раздел 2 приложения 1 Требований):

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-39 – Применяет технологии виртуальной и дополненной реальности	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1	Тема 1. Технологии иммерсивности и ее применение	6
2	Лекция 1. Роль иммерсивных технологий в современном обучении <ul style="list-style-type: none"> • Преимущества виртуального обучения. • Эффективность интерактивных симуляций • Интерактивные методики обучения • Применение VR в дистанционном обучении • Виртуальные лаборатории и тренинги • Развитие навыков через виртуальные симуляции • Персонализированный подход к обучению через симуляции 	2
3	Практическое занятие 1. Виртуальные симуляторы производственной деятельности	2
4	Самостоятельная работа 1. Изучение и анализ материалов по иммерсивным технологиям, применимым в сфере АПК	2
5	Тема 2. Технологическое обеспечение иммерсивного обучения	6
6	Лекция 2. Создание виртуальных рабочих мест и тренажеров <ul style="list-style-type: none"> • Использование 3D-сканов для VR дизайна и проектирования • Использование голографии в учебных целях • Обучение процессам и навыкам на виртуальных стендах 	2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	<ul style="list-style-type: none"> Разработка образовательных платформ и приложений на основе иммерсивных технологий 	
7	Практическое занятие 2. Виртуальное рабочее место водителя комбайна	2
8	Самостоятельная работа 2. Предложить варианты виртуальных тренажеров	2
9	Тема 3. Виртуальные симуляторы и тренажеры	6
10	Лекция 3. Перспективы использования виртуальных симуляторов в АПК <ul style="list-style-type: none"> Оценка знаний и навыков с помощью интерактивных симуляций Интерактивные симуляции для эффективного обучения Персонализированный подход к обучению на виртуальных тренажерах Обучение персонала на рабочем месте 	2
11	Практическое занятие 3. Разработка концепта интерактивного симулятора рабочего места линейного специалиста системы сервисного обслуживания	2
12	Самостоятельная работа 3. Разработка сценария для интерактивного симулятора	2
13	Тема 4. Иммерсивные технологии на производстве	6
14	Лекция 4. Интеграция иммерсивных технологий в производственные процессы <ul style="list-style-type: none"> Мониторинг и контроль качества выполнения работ Применение VR и AR в проектировании и моделировании Обучение навыкам безопасности и профессиональной подготовке Использование AR в процессах сборки и обслуживания 	2
15	Практическое занятие 4. Анализ успешного опыта внедрения VR в АПК	2
16	Самостоятельная работа 4. Сформулировать VR-кейсы для производства в АПК	2
17	Тема 5. Перспективы развития иммерсивных технологий на производстве	5
18	Лекция 5. Прорывные технологии, которые стремительно покоряют производство <ul style="list-style-type: none"> Эксперименты и научные исследования в виртуальной среде Виртуальные среды для симуляции производственных процессов Оптимизация производственных циклов с помощью VR/AR Визуализация сложных концепций с помощью голографии 	2
19	Практическое занятие 5. Анализ успешного опыта внедрения AR в АПК	2
20	Самостоятельная работа 5. Сформулировать AR-кейсы для производства в АПК	1
21	Промежуточная аттестация – тестирование	1
22	ИТОГО	30

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1. Технологии иммерсивности и ее применение	2	2	2
2	Тема 2. Технологическое обеспечение иммерсивного обучения	2	2	2
3	Тема 3. Виртуальные симуляторы и тренажеры	2	2	2
4	Тема 4. Иммерсивные технологии на производстве	2	2	2
5	Тема 5. Перспективы развития иммерсивных технологий на производстве	2	2	1
6	Итого по видам занятий	10	10	9
7	Промежуточная аттестация	1		
8	Итого по Рабочей программе	30		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля, демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ обучающихся.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 12 вопросов. Тест считается пройденным, если слушатель отвечает на 7 вопросов правильно.

Пример тестов по теме «Модуль 5. Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства»

1. Какие виды иммерсивных технологий используются в обучении и производстве?

А) Виртуальная реальность

В) Дополненная реальность

С) Социальные сети

2. Какие преимущества имеют иммерсивные технологии по сравнению с традиционными методами обучения?

- A) Большая стоимость
 - B) Большая вовлеченность студентов
 - C) Статичность контента
3. В каких отраслях широко используются иммерсивные технологии в производственных процессах?
- A) Сельское хозяйство
 - B) Авиационная промышленность
 - C) Медицина
4. Какие навыки и умения можно развить с помощью иммерсивных технологий?
- A) Моноискусство
 - B) Командная работа
 - C) Чтение книг
5. Каким образом иммерсивные технологии могут сократить время и затраты на производственные процессы?
- A) Увеличение времени на производство
 - B) Оптимизация процессов и обучение персонала
 - C) Увеличение затрат
6. Как можно самостоятельно создавать контент для иммерсивных технологий?
- A) Использование специальных программ
 - B) Плодить книги
 - C) Заказать у сторонних компаний
7. Какие вызовы и проблемы могут возникнуть при использовании иммерсивных технологий в обучении и производстве?
- A) Отсутствие интереса у студентов

В) Технические сложности

С) Улучшение обучения

8. Какие перспективы развития иммерсивных технологий можно выделить в ближайшем будущем?

А) Уменьшение использования технологий

В) Рост интереса к традиционным методам обучения

С) Новые технологические достижения

9. Какие компании лидируют в разработке и применении иммерсивных технологий?

А) Google

В) Microsoft

С) Apple

10. Какие практические шаги можно предпринять для внедрения иммерсивных технологий в образовательные и производственные процессы?

А) Обучение персонала

В) Игнорирование технологий

С) Уменьшение инвестиций

4.2 Примеры вопросов для самостоятельного изучения:

1. Какие виды иммерсивных технологий существуют и как они применяются в образовании?

2. Какие преимущества имеют иммерсивные технологии по сравнению с традиционными методами обучения?

3. Какие индустрии широко используют иммерсивные технологии в производственных процессах?

4. Какие компании лидируют в разработке и применении иммерсивных технологий?

5. Какие навыки и умения можно развить с помощью иммерсивных технологий?

6. Какие вызовы и проблемы могут возникнуть при использовании иммерсивных технологий в обучении и производстве, и как их преодолеть?

7. Каким образом иммерсивные технологии могут сократить время и затраты на производственные процессы?

8. Как можно самостоятельно создавать контент для иммерсивных технологий?

9. Какие перспективы развития иммерсивных технологий можно выделить в ближайшем будущем?

10. Какие практические шаги можно предпринять для внедрения иммерсивных технологий в образовательные и производственные процессы?

5. Материально-техническое обеспечение занятий

Для полноценного проведения запланированного содержания рабочей программы преподавания Модуля 5. «Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства» применяются следующие материально-технические средства:

1. Веб-сервис «МТС Линк» и аналогичные веб-сервисы обеспечения видеоконференцсвязи – для чтения лекций и проведения лабораторных работ;

2. Наличие выхода в Интернет – для дистанционного доступа к занятиям и системе дистанционного обучения образовательной организации sdo.timacad.ru;

3. Образцы схем управления ИТ-проектами в АПК, представленных в компьютерном исполнении либо в открытых веб-сервисах типа Ред Майнд, Битрикс24, МирО и иных российских аналогах.

Табличные редакторы открытого доступа типа Яндекс Таблицы, Гугл Документы и российские аналоги.

6. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

6.1. Основная литература

1. Иммерсивные технологии в обучении и производстве: практическое руководство / Под ред. Иванова А.С. - М.: ТехноПресс, 2019.
2. Виртуальная и дополненная реальность в обучении и производстве: сборник научных статей. - М.: Издательство АПК, 2020.
3. Иммерсивные технологии в производстве и обучении персонала: актуальные методы и подходы / Под ред. Смирнова О.П. - М.: Техноиздат, 2018.
4. Применение виртуальных технологий в производстве и обучении: учебное пособие / Под ред. Петрова И.В. - М.: Издательство МГУ, 2021.
5. Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства: современные подходы и практические примеры / Под ред. Кузнецова Г.М. - М.: Техническая литература, 2017.

Дополнительная литература

1. "Virtual Reality in Education: Breakthroughs in Research and Practice" - Information Resources Management Association
2. "Virtual Reality in Education and Training" - M. H. C. M. Neufeld
3. "Virtual Reality and Augmented Reality Applications in Education" - S. S. R. Singh, K. A. Aderounmu
4. "Immersive Technologies in Engineering Education" - Michael E. Auer, Danilo G. Zutin
5. "Virtual Reality in Education: Cases in Higher Education" - T. Anderson, C. Sherman



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА
Проректор по учебной работе
_____ Е.В. Хохлова
Приказ № _____
от « ____ » _____ 2024 г.

Рабочая программа

Модуля 6. «Основные принципы и методы создания виртуальных объектов в специализированных средах разработки»

Дополнительной профессиональной программы
(программа профессиональной переподготовки)

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК
В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)»**

(наименование программы)

Москва 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа «Модуль 6. Основные принципы и методы создания виртуальных объектов в специализированных средах разработки» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности (VR/AR)» и направлена на формирование цифровой компетенции ID-30 «Применяет принципы и основы алгоритмизации», целевой уровень – базовый «Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников» (раздел 1 приложения 1 Требований):

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-30 – Основные принципы и методы создания виртуальных объектов в специализированных средах разработки	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1	Тема 1. Технология среды виртуальной реальности	5
2	Лекция 1. Определение и принципы работы виртуальной реальности <ul style="list-style-type: none"> • Понятие и основные характеристики виртуальной реальности • Основные компоненты и принципы функционирования технологии виртуальной реальности • Виды и особенности технологий виртуализации • Применение виртуализации в области разработки виртуальных объектов 	2
3	Практическое занятие 1. Знакомство с устройством виртуальной среды	2
4	Самостоятельная работа 1. Знакомство с устройством виртуальной среды	1
5	Тема 2. Оборудование для создания виртуальной среды	5
6	Лекция 2. Виды устройств и оборудования для виртуальной реальности <ul style="list-style-type: none"> • Шлемы виртуальной реальности, контроллеры, датчики движения и т.д. • Основные принципы работы оборудования VR • Специфика использования оборудования VR 	1
7	Практическое занятие 2. Знакомство с оборудованием для виртуальной среды	2
8	Самостоятельная работа 2. Знакомство с оборудованием для виртуальной среды	1
9	Тема 3. Программное обеспечение для создания виртуальных объектов	6

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
10	Лекция 3. Обзор специализированных программ и сред разработки для создания виртуальных объектов <ul style="list-style-type: none"> • Функционал программного обеспечения для работы с виртуальной реальностью • Основные принципы работы и специфика использования специализированного программного обеспечения для VR • Демонстрация создания виртуальных объектов 	2
11	Практическое занятие 3. Приобретение навыков моделирования и анимации виртуальных объектов	2
12	Самостоятельная работа 3. Изучение методов текстурирования и освещения виртуальных объектов	2
13	Тема 4. Взаимодействие пользователя с виртуальной средой	6
14	Лекция 4. Методы взаимодействия пользователя с виртуальной средой <ul style="list-style-type: none"> • Работа с контроллерами и метками • Голосовое управление и жестами • Особенности взаимодействия и воздействия на виртуальные объекты 	2
15	Практическое занятие 4. Приобретение навыков моделирования и анимации виртуальных объектов, текстурирования и освещения	2
16	Самостоятельная работа 4. Создание виртуального объекта	2
17	Тема 5. Создание виртуальных объектов	6
18	Лекция 5. Методы создания виртуальных объектов <ul style="list-style-type: none"> • Создание плоского виртуального объекта • Создание трехмерного виртуального объекта • Анимация движения виртуального объекта 	2
19	• Практическое занятие 5. Создание трехмерного виртуального объекта	2
20	Самостоятельная работа 5. Разработка интерактивных элементов	2
21	Промежуточная аттестация – тестирование	1
22	ИТОГО	28

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1. Технология среды виртуальной реальности	2	2	1
2	Тема 2. Оборудование для создания виртуальной среды	1	2	1
3	Тема 3. Программное обеспечение для создания виртуальных объектов	2	2	2
4	Тема 4. Взаимодействие пользователя с виртуальной средой	2	2	2
5	Тема 5. Создание виртуальных объектов	2	2	2
6	Итого по видам занятий	9	10	8
7	Промежуточная аттестация	1		
8	Итого по Рабочей программе	28		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля, демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ обучающихся.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств. ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 10 вопросов. Тест считается пройденным, если слушатель отвечает на 8 вопросов правильно.

Пример тестов по теме «Модуль 6. Основные принципы и методы создания виртуальных объектов в специализированных средах разработки»

1. Какие основные компоненты включает в себя технология виртуальной реальности?

- А) Шлемы виртуальной реальности, гарнитуры, мониторы
- Б) Шлемы виртуальной реальности, контроллеры, датчики движения
- В) Клавиатура, мышь, монитор

2. Что такое виртуализация в контексте создания виртуальных объектов?

- А) Создание цифровых макетов для виртуальной среды

Б) Технология, позволяющая создавать виртуальные копии реального оборудования

В) Процесс создания виртуальных миров и объектов с использованием специализированных программ

3. Какое оборудование необходимо для создания виртуальной среды?

А) Микроволновка, телевизор, диван

Б) Шлем виртуальной реальности, контроллеры, датчики движения

В) Сковорода, чайник, ложка

4. Какие программы и среды разработки используются для создания виртуальных объектов?

А) Microsoft Word, Excel, PowerPoint

Б) Unity, Unreal Engine, Blender

В) Photoshop, Illustrator, InDesign

5. Какие методы взаимодействия с виртуальной средой могут быть использованы?

А) Только клавиатура и мышь

Б) Голосовое управление, жесты, контроллеры

В) Только голосовое управление

6. Какие тенденции развития виртуальной реальности существуют в настоящее время?

А) Уменьшение интереса к виртуальной реальности

Б) Расширение областей применения, улучшение качества графики и взаимодействия

В) Ограничение использования виртуальной реальности

7. Что является основным принципом работы виртуальной реальности?

- А) Создание иллюзии присутствия в виртуальном мире
- Б) Перенос реальных объектов в виртуальное пространство
- В) Использование только аудиоэффектов для создания виртуального мира

8. Какое программное обеспечение позволяет создавать и редактировать виртуальные объекты?

- А) Microsoft Excel
- Б) Unreal Engine
- В) Adobe Photoshop

9. Какие устройства используются для взаимодействия с виртуальной средой?

- А) Только монитор
- Б) Шлем виртуальной реальности, контроллеры
- В) Только клавиатура

10. Какие задачи могут быть решены с помощью технологии виртуальной реальности?

- А) Только развлечения
- Б) Обучение, тренировка, визуализация проектов и др.
- В) Только коммуникация и общение

4.2 Примеры вопросов для самостоятельного изучения:

1. Какие основные принципы и методы используются для создания виртуальных объектов в специализированных средах разработки?
2. Какие инструменты и технологии применяются при создании виртуальных объектов?
3. Какие этапы включает процесс создания виртуальных объектов?
4. Какие принципы визуализации и анимации применяются при работе с виртуальными объектами?

5. Какие алгоритмы используются для улучшения визуального качества виртуальных объектов?
6. Какие специфические особенности учитываются при создании виртуальных объектов для различных платформ и устройств?
7. Как проводится тестирование и отладка виртуальных объектов в специализированных средах разработки?
8. Как осуществляется взаимодействие с виртуальными объектами и контроль над ними?
9. Каким образом виртуальные объекты могут быть интегрированы с другими технологиями, такими как искусственный интеллект или виртуальная реальность?

5. Материально-техническое обеспечение занятий

Для полноценного проведения запланированного содержания рабочей программы преподавания Модуля 6. «Основные принципы и методы создания виртуальных объектов в специализированных средах разработки» применяются следующие материально-технические средства:

1. Веб-сервис «МТС Линк» и аналогичные веб-сервисы обеспечения видеоконференцсвязи – для чтения лекций и проведения лабораторных работ;
2. Наличие выхода в Интернет – для дистанционного доступа к занятиям и системе дистанционного обучения образовательной организации sdo.timacad.ru;
3. Образцы схем управления ИТ-проектами в АПК, представленных в компьютерном исполнении либо в открытых веб-сервисах типа Ред Майнд, Битрикс24, МирО и иных российских аналогах.

Табличные редакторы открытого доступа типа Яндекс Таблицы, Гугл Документы и российские аналоги.

6. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

6.1. Основная литература

1. Иммерсивные технологии в обучении и производстве: практическое руководство / Под ред. Иванова А.С. - М.: ТехноПресс, 2019.
2. Виртуальная и дополненная реальность в обучении и производстве: сборник научных статей. - М.: Издательство АПК, 2020.
3. Иммерсивные технологии в производстве и обучении персонала: актуальные методы и подходы / Под ред. Смирнова О.П. - М.: Техноиздат, 2018.
4. Применение виртуальных технологий в производстве и обучении: учебное пособие / Под ред. Петрова И.В. - М.: Издательство МГУ, 2021.
5. Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства: современные подходы и практические примеры / Под ред. Кузнецова Г.М. - М.: Техническая литература, 2017.

6.2 Дополнительная литература

1. *"Virtual Reality Technologies for Future Telecommunications Systems"* by Ahmadi, N., & Ahmadi, M. (2019)
2. *"Virtual Reality: Concepts and Technologies"* by Craig, A. B. (2019)
3. *"Virtual Reality and Augmented Reality: Principles and Applications"* by Lee, S. (2018)
4. *"Virtual Reality: Fundamentals and Applications"* by Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003)
5. *"Virtual Reality Technology"* by Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003)
6. *"Virtual Reality: Technology and Applications"* by Riva, G., et al. (2014)
7. *"Virtual Reality and Virtual Environments in 10 Lectures"* by Riva, G., & Wiederhold, B. K. (2014)



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА
Проректор по учебной работе
_____ Е.В. Хохлова
Приказ № _____
от « ____ » _____ 2024 г.

Рабочая программа

Модуля 7. «Разработка концепта виртуальной лаборатории (VR)»

Дополнительной профессиональной программы
(программа профессиональной переподготовки)

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК
В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)»**

(наименование программы)

Москва 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа «Модуль 7. Разработка концепта виртуальной лаборатории (VR)» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности (VR/AR)» и направлена на формирование цифровой компетенции ID-39 «Применяет технологии виртуальной и дополненной реальности», целевой уровень – базовый «Участствует в проектах по разработке виртуальной и дополненной реальности под контролем опытных специалистов» (раздел 2 приложения 1 Требований):

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-39 – Применяет технологии виртуальной и дополненной реальности	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1	Тема 1. Подготовка к созданию нового проекта	5
2	Лекция 1. Основные шаги по созданию проекта типа Виртуальная лаборатория <ul style="list-style-type: none"> • Формирование Технического задание (ТЗ) проекта • Составление карты Возможных сценариев • Составление дизайн-проекта 	1
3	Практическое занятие 1. Разработка первичной документации	3
4	Самостоятельная работа 1. Изучение и анализ материалов по особенностям проекта	1
5	Тема 2. Построение концепта виртуального объекта	7
6	Лекция 2. Формирование примитивов объекта в виртуальной среде <ul style="list-style-type: none"> • Сборка исходных компонентов и разметка облоостей построения • Формирование заданных параметров виртуальных объектов • Организация привязок, ориентация 	2
7	Практическое занятие 2. Построение концепта объекта в виртуальной среде	3

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
8	Самостоятельная работа 2. Проработка деталей процесса, поиск артефактов	2
9	Тема 3. Создание виртуального облика виртуального объекта	9
10	Лекция 3. Компонентная сборка заданной симуляции <ul style="list-style-type: none"> Разметка пространства Добавление существующих виртуальных компонентов Настройка физики объектов и интерактивность среды 	3
11	Практическое занятие 3. <ul style="list-style-type: none"> Добавление существующих виртуальных компонентов Разметка пространства Настройка физики объектов и интерактивность среды	4
12	Самостоятельная работа 3. Поиск артефактов, тестирование, исправление	2
13	Тема 4. Функциональное оснащение виртуального объекта	8
14	Лекция 4. Реализация и контроль процесса настройки объекта <ul style="list-style-type: none"> Мониторинг и контроль выполнения работ 	3
15	Практическое занятие 4. Наложение текстур, формирование освещенности Включение интерактивных элементов, дизайн навигационной панели	3
16	Самостоятельная работа 4. Тестирование, поиск артефактов	2
17	Тема 5. Настроечные работы с виртуальным объектом	7
18	Лекция 5. Финишные работы по созданию виртуального объекта <ul style="list-style-type: none"> Сравнение с Техническим заданием Исправление отклонений 	2
19	Практическое занятие 5. Тестирование, поиск артефактов	3
20	Самостоятельная работа 5. Закрытие документации по проекту и подготовка к финальной презентации	2
21	Промежуточная аттестация – тестирование	1
22	ИТОГО	36

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостояте льной работы
		лекции, семинары	практически е занятия	
1.	Тема 1. Подготовка к созданию нового проекта	2	3	2
2	Тема 2. Построение концепта виртуального объекта	2	3	2
3	Тема 3. Создание виртуального облика виртуального объекта	3	4	2
4	Тема 4. Функциональное оснащение виртуального объекта	2	3	2
5	Тема 5. Настроечные работы с виртуальным объектом	2	3	2
6	Итого по видам занятий	9	16	10
7	Промежуточная аттестация	1		
8	Итого по Рабочей программе	36		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля, демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ обучающихся.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

1. Какая из следующих технологий необходима для создания виртуальной реальности?

- А) Искусственный интеллект
- В) Движковое программное обеспечение
- С) Очки виртуальной реальности

2. Что такое VR-симуляция?

- А) Метод обучения виртуальной реальности
- В) Модель или среда, созданная для имитации реального мира
- С) Программное обеспечение для создания веб-сайтов

3. Какие шаги требуются для создания виртуальной лаборатории VR?

- А) Разработка сценария, создание 3D-моделей, программирование
- В) Использование готовых шаблонов, установка VR-системы, запуск

С) Съемка видео, монтаж, публикация

4. Какая технология позволяет пользователям взаимодействовать с виртуальным миром?

А) Искусственный интеллект

В) Контроллеры виртуальной реальности

С) Автоматизация процессов

5. Что такое иммерсивная виртуальная реальность?

А) Технология, позволяющая взаимодействовать с виртуальным миром

В) Среда, в которой пользователь окружен виртуальным контентом

С) Программа для создания 3D-моделей

6. Какие преимущества предоставляет виртуальная лаборатория для обучения?

А) Увеличение затрат на обучение

В) Возможность проведения экспериментов без риска для жизни

С) Ограниченный доступ к контенту

7. Что такое аудиальная обратная связь в виртуальной реальности?

А) Возможность видеть и слышать виртуальный мир

В) Отправка электронных писем

С) Взаимодействие с другими пользователями через чат

8. Какой вид содержания можно включить в виртуальную лабораторию?

А) Только текст и изображения

В) Видео и аудио

С) Только 3D-модели

9. Какие приложения могут использоваться для создания виртуальной лаборатории?

А) Unity, Unreal Engine, Blender

В) Microsoft Word, Excel, PowerPoint

С) Adobe Photoshop, Illustrator, InDesign

10. Какие технологии могут использоваться для создания интерактивных элементов в виртуальной лаборатории?

- А) Ракетная технология
- В) Дополненная реальность
- С) Телепортация

4.2 Примеры вопросов для самостоятельного изучения:

1. Что такое виртуальная реальность (VR) и как она используется в разработке виртуальных лабораторий?

2. Какие технологии используются для создания виртуальных лабораторий VR?

3. Какие преимущества имеют виртуальные лаборатории по сравнению с традиционными лабораториями?

4. Какие программные средства и приложения можно использовать для создания виртуальной лаборатории VR?

5. Какие основные шаги необходимо выполнить для разработки виртуальной лаборатории VR?

6. Какие основные принципы взаимодействия пользователя с виртуальной лабораторией VR?

7. Какие технологии виртуальной реальности используются для создания ощущения присутствия в виртуальной лаборатории?

8. Какие проблемы могут возникнуть при разработке виртуальной лаборатории VR и как их можно решить?

9. Какие примеры успешных виртуальных лабораторий VR уже существуют и какие у них особенности?

10. Какие тенденции развития виртуальных лабораторий VR можно выделить на будущее?

5. Материально-техническое обеспечение занятий

Для полноценного проведения запланированного содержания рабочей программы преподавания «Тема 7. Разработка концепта виртуальной

лаборатории (VR)» применяются следующие материально-технические средства:

1. Веб-сервис «МТС Линк» и аналогичные веб-сервисы обеспечения видеоконференцсвязи – для чтения лекций и проведения лабораторных работ;
2. Наличие выхода в Интернет – для дистанционного доступа к занятиям и системе дистанционного обучения образовательной организации sdo.timacad.ru;
3. Образцы схем управления ИТ-проектами в АПК, представленных в компьютерном исполнении либо в открытых веб-сервисах типа Ред Майнд, Битрикс24, Мир и иных российских аналогах.

Табличные редакторы открытого доступа типа Яндекс Таблицы, Гугл Документы и российские аналоги.

6. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

6.1. Основная литература

1. Иммерсивные технологии в обучении и производстве: практическое руководство / Под ред. Иванова А.С. - М.: ТехноПресс, 2019.
2. Виртуальная и дополненная реальность в обучении и производстве: сборник научных статей. - М.: Издательство АПК, 2020.
3. Иммерсивные технологии в производстве и обучении персонала: актуальные методы и подходы / Под ред. Смирнова О.П. - М.: Техноиздат, 2018.
4. Применение виртуальных технологий в производстве и обучении: учебное пособие / Под ред. Петрова И.В. - М.: Издательство МГУ, 2021.
5. Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства: современные подходы и практические примеры / Под ред. Кузнецова Г.М. - М.: Техническая литература, 2017.

6.2 Дополнительная литература

1. *"Unity Virtual Reality Projects: Learn Virtual Reality by developing more than 10 engaging projects with Unity 2018, 2nd Edition"* by Jonathan Linowes, John Sietsma (2018)
2. *"VR Development for the Vive and Unity"* by Jonathan Linowes (2017)
3. *"Learning Virtual Reality: Developing Immersive Experiences and Applications for Desktop, Web, and Mobile"* by Tony Parisi (2015)
4. *"Unity Virtual Reality Projects"* by Jonathan Linowes, Ashley Alicea (2018)
5. *"Virtual Reality Blueprints"* by Jonathan Linowes (2016)



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВПО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

УТВЕРЖДЕНА

Проректор по учебной работе

_____ Е.В. Хохлова

Приказ № _____
от « ____ » _____ 2024 г.

Рабочая программа

Модуля 8. «Разработка концепта виртуальной детали (AR)»

Дополнительной профессиональной программы
(программа профессиональной переподготовки)

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ АПК
В СРЕДЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ (VR/AR)»**

(наименование программы)

Москва 2024 г.

1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа «Модуль 8. Разработка концепта виртуальной детали (AR)» (далее – рабочая программа) является частью дополнительной профессиональной программы профессиональной переподготовки ИТ-профиля «Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности (VR/AR)» и направлена на формирование цифровой компетенции ID-39 «Применяет технологии виртуальной и дополненной реальности», целевой уровень – базовый «Участствует в проектах по разработке виртуальной и дополненной реальности под контролем опытных специалистов» (раздел 2 приложения 1 Требований):

ID и формулировка целевого уровня формирования компетенций	Промежуточные образовательные результаты		
	Опыт практической деятельности (ОПД)	Умения (У)	Знания (З)
ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	ОПД1 – создание и корректировка иерархической структуры работ	У1 – способен определять основные этапы проекта, разрабатывать устав проекта, описывать основные роли в проекте, осуществлять мониторинг реализации проекта	З1 – знает стандарты и методики проектного управления, жизненный цикл проекта

Освоение рабочей программы является инвариантным (обязательным) для всех обучающихся по Программе.

2. Структура и краткое содержание рабочей программы

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
1	Тема 1. Подготовка к созданию нового проекта	6
2	Лекция 1. Основные шаги по созданию проекта типа Виртуальная деталь <ul style="list-style-type: none"> • Формирование Технического задания (ТЗ) проекта • Составление карты Возможных сценариев обращения с объектом • Составление дизайн-проекта 	2
3	Практическое занятие 1. Разработка первичной документации	3
4	Самостоятельная работа 1. Изучение и анализ материалов по особенностям проекта	1
5	Тема 2. Построение концепта виртуального объекта	8
6	Лекция 2. Формирование примитивов объекта в виртуальной среде <ul style="list-style-type: none"> • Сборка исходных компонентов и разметка облоостей построения • 3D-сканирование исходного объекта или отрисовка в САД-системе • Формирование заданных параметров виртуальных объектов 	2

№ п/п	Наименование тем, виды учебной работы и краткое содержание учебного материала	Объем, часов
	• Организация привязок, ориентация в программной среде	
7	Практическое занятие 2. Построение концепта объекта в виртуальной среде	4
8	Самостоятельная работа 2. Проработка деталей процесса, поиск артефактов	2
9	Тема 3. Создание виртуального облика виртуального объекта	10
10	Лекция 3. Компонентная сборка заданной симуляции <ul style="list-style-type: none"> Разметка пространства Добавление существующих виртуальных компонентов Настройка физики объектов и интерактивность среды 	3
11	Практическое занятие 3. <ul style="list-style-type: none"> Добавление существующих виртуальных компонентов Разметка пространства Настройка физики объекта и видов взаимодействия Совмещение с маркерами 	5
12	Самостоятельная работа 3. Поиск артефактов, тестирование, исправление	2
13	Тема 4. Функциональное оснащение виртуального объекта	9
14	Лекция 4. Реализация и контроль процесса настройки объекта <ul style="list-style-type: none"> Мониторинг и контроль выполнения работ 	3
15	Практическое занятие 4. Наложение текстур, формирование освещенности Включение интерактивных взаимодействий с маркером	4
16	Самостоятельная работа 4. Тестирование, поиск артефактов	2
17	Тема 5. Настраочные работы с виртуальным объектом	8
18	Лекция 5. Финишные работы по созданию виртуального объекта <ul style="list-style-type: none"> Сравнение с Техническим заданием Исправление отклонений 	3
19	Практическое занятие 5. Тестирование, поиск артефактов	3
20	Самостоятельная работа 5. Закрытие документации по проекту и подготовка к финальной презентации	2
21	Промежуточная аттестация – тестирование	1
22	ИТОГО	42

3. Учебно-тематический план рабочей программы

№ п/п	Наименование и краткое содержание структурного элемента (раздела) Программы	Количество часов		
		аудиторных		самостоятельной работы
		лекции, семинары	практические занятия	
1.	Тема 1. Подготовка к созданию нового проекта	2	3	1
2	Тема 2. Построение концепта виртуального объекта	2	4	2
3	Тема 3. Создание виртуального облика виртуального объекта	3	5	2
4	Тема 4. Функциональное оснащение виртуального объекта	3	4	2
5	Тема 5. Настраочные работы с виртуальным объектом	3	3	2
6	Итого по видам занятий	13	19	9
7	Промежуточная аттестация	1		
8	Итого по Рабочей программе	42		

4. Контроль и оценка результатов освоения рабочей программы

Образовательная организация высшего образования, реализующая рабочую программу, обеспечивает организацию и проведение текущего и промежуточного контроля, демонстрируемых обучающимися образовательных результатов.

Текущий контроль проводится преподавателем на основе оценивания результатов практических работ обучающихся.

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Формы и методы текущего и промежуточного контроля, критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале обучения.

Для текущего и промежуточного контроля создаются фонды оценочных средств (ФОС). ФОС включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений запланированным образовательным результатам.

4.1. Примеры оценочных средств

Промежуточный контроль проводится в форме тестирования.

Тест состоит из 10 вопросов. Тест считается пройденным, если слушатель отвечает на 8 вопросов правильно.

1. Что такое дополненная реальность (AR)?

А. Технология, которая добавляет виртуальные объекты в реальное окружение

В. Технология, которая создает полностью виртуальные миры

С. Технология, которая изменяет цвет реальных объектов

2. Какие устройства можно использовать для работы с дополненной реальностью?

А. Смартфоны и планшеты

В. Компьютеры и ноутбуки

С. Только специальные очки виртуальной реальности

3. Какие примеры применения дополненной реальности существуют в повседневной жизни?

- A. Игры, навигация, образование
- B. Только военные и медицинские цели
- C. Только в развлекательных целях

4. Какие технологии обычно используются для создания дополненной реальности?

- A. Unity, ARKit, ARCore
- B. Photoshop, Illustrator, Premiere Pro
- C. Microsoft Office, Adobe Acrobat, AutoCAD

5. Что такое Markerless AR?

- A. Тип дополненной реальности, который не требует специальных маркеров
- B. Технология, использующая только маркеры для определения местоположения
- C. Технология, используемая только в медицине

6. Какие основные преимущества дополненной реальности перед виртуальной реальностью?

- A. Полное погружение в виртуальный мир
- B. Сохранение контакта с реальным окружением
- C. Отсутствие возможности взаимодействия с виртуальными объектами

7. Каким образом дополненная реальность может использоваться в образовании?

- A. Для создания интерактивных учебных материалов
- B. Только для развлечения студентов
- C. Для замены традиционных методов обучения

8. Какие основные вызовы стоят перед разработчиками дополненной

реальности?

А. Технические ограничения, безопасность данных, взаимодействие с пользователем

В. Только технические ограничения

С. Только безопасность данных

9. Что такое SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) в контексте дополненной реальности?

А. Технология, позволяющая определить местоположение устройства и создать карту окружающей среды

В. Технология, используемая только в авиации

С. Технология, создающая виртуальные карты местности

10. Какие перспективы развития дополненной реальности можно выделить на будущее?

А. Интеграция с искусственным интеллектом, расширенная реальность, улучшенное взаимодействие

В. Только интеграция с искусственным интеллектом

С. Только улучшенное взаимодействие.

4.2 Примеры вопросов для самостоятельного изучения:

1. Что такое дополненная реальность и как она отличается от виртуальной реальности?

2. Какие устройства поддерживают технологию дополненной реальности?

3. Какие компании разрабатывают приложения и устройства для работы с дополненной реальностью?

4. Какие возможности предоставляет дополненная реальность для образования и обучения?

5. Какие отрасли бизнеса могут использовать дополненную реальность для улучшения своих процессов?
6. Какие проблемы могут возникнуть при использовании дополненной реальности и как их можно решить?
7. Какие приложения и игры на базе дополненной реальности пользуются наибольшей популярностью?
8. Какие технологии используются для создания эффекта дополненной реальности?
9. Какие перспективы развития технологии дополненной реальности можно предположить на ближайшие годы?
10. Какие примеры успешного использования дополненной реальности можно найти в медицине, науке и других областях?

5. Материально-техническое обеспечение занятий

Для полноценного проведения запланированного содержания рабочей программы преподавания «Модуль 8. Разработка концепта виртуальной детали (AR)» применяются следующие материально-технические средства:

1. Веб-сервис «МТС Линк» и аналогичные веб-сервисы обеспечения видеоконференцсвязи – для чтения лекций и проведения лабораторных работ;
2. Наличие выхода в Интернет – для дистанционного доступа к занятиям и системе дистанционного обучения образовательной организации sdo.timacad.ru;
3. Образцы схем управления ИТ-проектами в АПК, представленных в компьютерном исполнении либо в открытых веб-сервисах типа Ред Майнд, Битрикс24, МирО и иных российских аналогах.

Табличные редакторы открытого доступа типа Яндекс Таблицы, Гугл Документы и российские аналоги.

6. Информационное обеспечение реализации рабочей программы

6.1. Основная литература

1. Иммерсивные технологии в обучении и производстве: практическое руководство / Под ред. Иванова А.С. - М.: ТехноПресс, 2019.
2. Виртуальная и дополненная реальность в обучении и производстве: сборник научных статей. - М.: Издательство АПК, 2020.
3. Иммерсивные технологии в производстве и обучении персонала: актуальные методы и подходы / Под ред. Смирнова О.П. - М.: Техноиздат, 2018.
4. Применение виртуальных технологий в производстве и обучении: учебное пособие / Под ред. Петрова И.В. - М.: Издательство МГУ, 2021.
5. Иммерсивные технологии в задачах обучения и производства: современные подходы и практические примеры / Под ред. Кузнецова Г.М. - М.: Техническая литература, 2017.

6.2 Дополнительная литература

1. *"Virtual Reality Technologies for Future Telecommunications Systems"* by Ahmadi, N., & Ahmadi, M. (2019)
2. *"Virtual Reality: Concepts and Technologies"* by Craig, A. B. (2019)
3. *"Virtual Reality and Augmented Reality: Principles and Applications"* by Lee, S. (2018)
4. *"Virtual Reality: Fundamentals and Applications"* by Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003)
5. *"Virtual Reality Technology"* by Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003)
6. *"Virtual Reality: Technology and Applications"* by Riva, G., et al. (2014)
7. *"Virtual Reality and Virtual Environments in 10 Lectures"* by Riva, G., & Wiederhold, B. K. (2014)

VI. Итоговая аттестация по Программе

После завершения обучения по Программе и прохождения итоговой оценки сформированности цифровых компетенций обучающиеся допускаются к итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится с участием представителей профильных индустриальных партнёров в форме демонстрационного экзамена и предусматривает выполнение обучающимся профессиональных задач и оценку результатов и/или процесса выполнения – проверку сформированности в рамках Программы цифровых компетенций.

Задания демонстрационного экзамена разрабатываются с участием организаций-работодателей, отраслевых партнёров и профессиональных сообществ. Демонстрационный экзамен должен предусматривать выполнение (демонстрацию) обучающимся деятельности, завершающейся получением результата (продукта или его элемента), значимого при выполнении трудовой функции или трудовых действий. Для обеспечения организации и проведения итоговой аттестации разрабатывается положение об итоговой аттестации, регулирующее требования к выполнению, оформлению и оцениванию работ, заданий, условия проведения итоговой аттестации, требования к составу аттестационной комиссии. Состав комиссии, перечень тем итоговых аттестационных работ, портфолио, практических заданий и требований к выполнению разрабатывается и актуализируется при участии индустриальных партнёров.

Демонстрационный экзамен рассматривается в виде реализации заданий в качестве комплексного элемента кейсового ИТ-проекта. Все задания экзамена увязываются между собой, образуя некий технологический «квест». При таком подходе возникает дополнительный эффект закрепления освоенного материала Программы и позволяет максимально полно реализовать задачи Проекта «Цифровые кафедры». Тематика модулей Программы ДПП «Моделирование технологических процессов и средств механизации АПК в среде виртуальной реальности (VR/AR)» и формируемые ИТ-компетенции вполне позволяют реализовать на демонстрационном экзамене следующую кейсовую задачу.

Сценарий кейса: компания «А» является дилером малоизвестных в России производителей сельхозтехники. Имея желание усилить процесс продвижения и брендинга с минимальными вложениями ищет оригинальный способ привлечения к себе внимания. Также, компании «А» хорошо известно о некоторых недостатках в конструкциях продвигаемой сельхозтехники и желает избежать негативного следа, а, по возможности, использовать эти моменты в маркетинге.

Задача: найти такое техническое решение (мобильное приложение), которое позволит по ряду известных признаков (прилагаются) найти изношенную деталь. Идентифицировать деталь (фрагменты) по внешнему признаку (AR). Определить локацию машины, передать сведения в региональный сервисный центр. Возможен дополнительный функционал.

Требования к результату решения:

1. Показать владение компетенцией ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления, заявленный уровень - *базовый*
2. Показать владение компетенцией ID-30 – Применяет принципы и основы алгоритмизации, заявленный уровень - *базовый*
3. Показать владение компетенцией ID-24, Создает трехмерные геометрические модели и разрабатывает интерактивные цифровые приложения, заявленный уровень - *базовый*
4. Показать владение компетенцией ID-39, Применяет технологии виртуальной и дополненной реальности, заявленный уровень - *базовый*
5. Показатель Потенциала привлекательности (коммерциализации) конечного решения (кейса)

Комплект с номенклатурой деталей, их признаков неисправности и карта региона с отметкой о нахождении регионального сервисного центра и локацией останова машины – выдается непосредственно перед экзаменом.

Общая оценка выставляется за подтверждение каждой ИТ-компетенции с учетом веса балла и суммируется с абсолютным пятым показателем.

Итогом прохождения задания является демонстрация результатов.

Карта подтверждения освоения ИТ-компетенций

П/П	Наименование сферы	ID и наименование компетенции	Заявленный уровень компетенции	Конкурсные параметры		
				Этапы	Описание решения	Результат
1	Связь, информационные и коммуникационные технологии	ID-9 – Применяет стандарты и методики проектного управления	Применяет базовые понятия классических и гибких подходов в проектном управлении	Организация команды Документация Продкшн	Пакет проектной документации	Бал
2	Средства программной разработки	ID-30, Применяет принципы и основы алгоритмизации	Разрабатывает типовые алгоритмы под контролем опытных наставников	Общий алгоритм устройства Алгоритм поиска неисправной детали Алгоритм нахождения кратчайшего пути	Функциональные схемы	Бал
3	Трёхмерное геометрическое моделирование, визуализация и анимация	ID-24, Создает трехмерные геометрические модели и разрабатывает интерактивные цифровые приложения	Использует основные приемы трехмерного моделирования, участвует в проектах под руководством опытных специалистов	Оцифровка деталей Создание 3D-моделей	Файлы, изображения	Бал
4	Виртуальная и дополненная реальность	ID-39, Применяет технологии виртуальной и дополненной реальностей	Участвует в проектах по разработке виртуальной и дополненной реальности под контролем опытных специалистов	Разработка AR Настройка виртуальных объектов	Функционал виртуальной детали (AR)	Бал
5	Потенциал коммерциализации	–	–	Презентабельность Допфункционал	–	Бал

VII. Завершение обучения по Программе

Лицам, завершившим обучение по Программе и достигших целевого уровня сформированности цифровых компетенций по результатам итоговой оценки и прошедших итоговую аттестацию, присваивается дополнительная ИТ-квалификация, установленная Программой.

При освоении Программы параллельно с получением высшего образования диплом о профессиональной переподготовке выдается не ранее получения соответствующего документа об образовании и о квалификации (за исключением лиц, имеющих среднее профессиональное или высшее образование).

Лицам, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим на итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, а также лицам, освоившим часть Программы и (или) отчисленным из образовательной организации высшего образования, реализующей Программу, выдается справка об обучении или о периоде обучения по образцу, самостоятельно устанавливаемому образовательной организацией высшего образования.