

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 21.11.2025 11:15:13

Уникальный программный ключ:

3097683b38557fe8e27027e8e645f15baf904



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)

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячкина  
Кафедра «Технический сервис машин и оборудования»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и  
энергетики им. В.П. Горячкина

А.Г. Арженовский



« 24 » ноября 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.47

«Основы проектирования и эксплуатации  
технологического оборудования»

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация:

- Автомобили и тракторы

Курс 4

Семестр 8


Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики:

Карапетян Мартин Аршалуйсович, д.т.н., профессор кафедры «Технический сервис машин и оборудования»


  
«16» 06 2025 г.

Ступин Олег Александрович, ст. преподаватель кафедры «Технический сервис машин и оборудования»

  
«16» 06 2025 г.

Рецензент:

с.т.н. Голубинский Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством


  
«16» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» профессионального стандарта, ОПОП и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры технического сервиса машин и оборудования

протокол № 11 от «16» 06 2025 г.

Зав. кафедрой технического сервиса машин и оборудования Апатенко А.С., д.т.н., профессор

  
«16» 06 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии  
института Механики и Энергетики им. В.П. Горячкина.

Ир. № 5 от 20.06.2025



  
«20» 06 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой тракторов и автомобилей  
Диланшиндзе О.Н., академик РАН, д.т.н., профессор

  
«20» 06 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ / 

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	13
ПО СЕМЕСТРАМ .....	13
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯ .....	16
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>19</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>21</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	21
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	26
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>27</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	27
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	29
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>29</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>29</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>31</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .</b>	<b>32</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	Ошибка! Закладка не определена.
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.47**  
**«ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

**для подготовки специалистов по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации «Автомобили и тракторы»**

**Цель освоения дисциплины:** в соответствии с компетенциями по дисциплине подготовка квалифицированных в области технической эксплуатации наземных транспортно-технологических средств с применением инструментов цифровых технологий, в части формирования теоретических знаний, практических умений и навыков по основам проектирования и эксплуатации технологического оборудования, а также формирование и развитие у студентов социально-личностных качеств (ответственности, коммуникативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, общей культуры и др.), позволяющих реализовать сформированные компетенции в профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана подготовки по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» дисциплин специализации: Автомобили и тракторы.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2.

**Краткое содержание дисциплины:** общие сведения ЕСКД, ЕСТД. Этапы проектирования технологического оборудования. Техноэксплуатационные ограничения использования базового энергетического агрегата. Типы технологического оборудования, особенности конструирования. Функциональные требования и ограничения применения технологического оборудования. Квик-каплер, ротатор и прочие компоненты повышения эффективности работы технологического оборудования. Параметрическая совместимость базовой машины с агрегируемым оборудованием. Расчет и технологичность эксплуатации. Многофункциональное и энергонасыщенные рабочие органы технологических машин природообустройства и ЗЧС. Расчет производительности, схема комплектования по принципу парк машин в «единичной машине».

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 4 зачётные единицы (144 часов), в том числе практическая подготовка – 4 часа.

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

в соответствии с компетенциями по дисциплине «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» подготовка квалифицированных кадров в области технической эксплуатации наземных транспортно-технологических средств с применением инструментов цифровых технологий, в части формирования теоретических знаний, практических умений и навыков по основам проектирования и эксплуатации технологического оборудования, с умением интегрировать инновационные и «сквозные» технологии в проектной деятельности, опираясь на базовые теории конструкции автомобилей и тракторов, при подготовке специалистов по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» дисциплин специализации: Автомобили и тракторы, а также формирование и развитие у студентов социально-личностных качеств (ответственности, коммуникативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, общей культуры и др.), позволяющих реализовать сформированные компетенции в профессиональной деятельности

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» включена в перечень дисциплин обязательной части учебного плана. Дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по подготовке специалистов специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» дисциплин специализации: Автомобили и тракторы.

### **Актуальность дисциплины**

Эффективность функционирования транспортных и технологических средств обеспечивается сервисными организациями, оснащение которых обеспечивается современным технологическим оборудованием. Широкий инструментарий цифровых технологий позволяет снизить затраты на проектирование технологического оборудования обеспечивая качественное обслуживание и ремонт ТТМиК.

### **Междисциплинарность**

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования», являются:

1. Технологическая (производственно-технологическая) практика.
2. Энергетические установки наземных транспортно-технологических средств.
3. Теория наземных транспортно-технологических средств
4. Испытания наземных транспортно-технологических средств.
5. Эксплуатация наземных транспортных средств.
6. Испытания наземных транспортно-технологических средств.
7. Основы научных исследований.

Дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования», является основанием для выполнения выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» направлено на формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ПК), представленных и описанных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достиже- ния компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	базовые составляющие, формулирования задачи проектирования технологического оборудования, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	выделять базовые составляющие, формулирования задачи проектирования технологического оборудования, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками анализа задачи проектирования технологического оборудования, при оценке оптимума, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
2			УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	базовые механизмы формулировок цели, задач, проектирования и эксплуатации технологического оборудования, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения проектирования и эксплуатации технологического оборудования, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками критического анализа информации, необходимой для решения задач проектирования и эксплуатации технологического оборудования, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
3			УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом возможности	механизмы комплектования ресурсов технологического оборудования, в том числе	находить и критически анализировать преимущества и ограничения алго-	навыками рассмотрения возможных вариантов решения задач проектирования и экс-

			их замены	с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	ритмов проектирования и эксплуатации технологического оборудования, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	платации технологического оборудования, оценивая их достоинства и недостатки, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
4			УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	базовые составляющие, формулирования проектов технологического оборудования, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	выделять базовые составляющие, формулирования проектов технологического оборудования, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыками анализа проектов технологического оборудования, при оценке оптимума, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
4			УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	методы оценки последствия возможных решений задачи проектирования и эксплуатации технологического оборудования, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	оценивать последствия возможных решений задачи проектирования и эксплуатации технологического оборудования, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	навыками определения и оценки последствия возможных решений задачи проектирования и эксплуатации технологического оборудования, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
5	УК-3	Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию	УК-3.2 Планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов	способы работы команды при разработке проектов технологического оборудования с применением инструментов цифровых тех-	планировать работу команды при разработке проектов технологического оборудования с применением инструментов цифровых	навыками планирования работы команды при разработке проектов технологического оборудования с применением инструментов цифровых тех-



		для достижения поставленной цели		нологий	технологий	нологий
6			УК-3.5 Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды	механизм планирования работы команды при разработке проектов технологического оборудования с применением инструментов цифровых технологий	выбирать механизм планирования работы команды при разработке проектов технологического оборудования с применением инструментов цифровых технологий	навыками распределения поручения и делегирования полномочий членам команды при разработке проектов технологического оборудования с применением инструментов цифровых технологий
7	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	типовые формы самооценки с учетом базовых критериев при определении приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности, в том числе с применением современных цифровых инструментов	определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	формами самооценки и механизмом выбора критериев при определении приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности, навыками обработки и интерпретации с помощью программных продуктов, осуществления коммуникации посредством современных цифровых платформ
8			УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	механизм построения профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, в том числе с применением современных цифровых инструментов	определять гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда, осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	формами самооценки и механизмом выбора критериев при определении приоритетов профессиональных траекторий, навыками обработки и интерпретации с помощью программных продуктов, осуществления коммуникации посредством современных цифровых платформ
9	ОПК-2	Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств по-	ОПК-2.1 Демонстрирует знание источников получения профессиональной информации и информационные технологии для	источников получения профессиональной информации и информационные технологии для решения задач профессиональной	получать профессиональную информацию и информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности, а	демонстрации знания источников получения профессиональной информации и информационные технологии для решения задач професси-

		лучения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности	решения задач профессиональной деятельности, а также основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации	деятельности, а также основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации с применением современных цифровых инструментов	также основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации посредством электронных ресурсов официальных сайтов	ональной деятельности, а также основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
10			ОПК-2.2 Применяет методы представления и алгоритмы обработки данных, использовать цифровые технологии для решения профессиональных задач	методы представления и алгоритмы обработки данных, использовать цифровые технологии для решения профессиональных задач с применением инструментов цифровых технологий	представлять и обрабатывать данные, использовать цифровые технологии для решения профессиональных задач с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	применения методов представления и алгоритмы обработки данных, использовать цифровые технологии для решения профессиональных задач с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
11			ОПК-2.3 Использует навыки информационного обслуживания и обработки данных в проектной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	методы обработки данных в проектной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	обрабатывать данные в проектной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, посредством электронных ресурсов официальных сайтов	навыки информационного обслуживания и обработки данных в проектной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса
12	ОПК-3	Способен самостоятельно решать практические задачи с использованием нормативной и правовой базы в сфере своей профессиональной деятельности с учетом последних достижений	ОПК-3.1 Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	методы поиска нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	выполнять анализ нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	навыками поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса

13		науки и техники	ОПК-3.2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	использовать действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	навыки установления действия нормативно правовой документации, норм и регламентов в инженерно-технической деятельности в области проектирования и эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса
14			ОПК-3.3 Оформляет конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	типовую конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	составлять конструкторскую, техническую и технологическую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов	навыки разработки конструкторской, технической и технологической документации для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов
15	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для задач профессиональной деятельности	ОПК-7.2 Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, в том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jam board, Miro, Khoot)	выбирать средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	навыками применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации, навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
16	ПКос-1	Способен разрабатывать перспективные планы и технологии эффективной эксплуатации наземных транспортно-технологических	ПКос-1.1 Способен проектировать производственные участки технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин с применением цифровых	правила проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин с применением цифровых	проектировать производственные участки технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин с помощью программных продуктов Excel,	навыками применять цифровые технологии проектирования производственных участков технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин, навыками обработки и

		средств в агропромышленном комплексе с применением цифровых технологий	технологий	технологий	Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom
17	ПКос-2	Способен осуществлять контроль и управление техническим состоянием наземных транспортно-технологических средств с учетом требований безопасности дорожного движения и экологических требований с применением цифровых технологий	ПКос-2.2 Способен оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и оперативно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин	правила применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и оперативно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин с применением инструментов цифровых технологий	оценивать правильность применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и оперативно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom	навыками применения персоналом предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин технологического оборудования и оперативно-постовых карт в соответствии с категориями и особенностями конструкции наземных транспортно-технологических машин с применением инструментов цифровых технологий Excel, Word, Power Point, Pict chart и др. осуществления коммуникаций посредством Outlook, Miro, Zoom

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» в соответствии с действующим Учебным планом изучается на четвертом курсе в восьмом семестре на кафедре «Технический сервис машин и оборудования».

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), в том числе практическая подготовка: 4 часов. Их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

##### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	час. всего/*	Трудоёмкость
		семестр №8/*
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4*	144/4*
1. Контактная работа:	70,4/4*	70,4/4*
Аудиторная работа	70,4/4*	70,4/4*
в том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические занятия (ПЗ)	34/4*	34/4*
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	73,6	73,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	46,6	46,6
подготовка к экзамену (контроль)	27	27
Вид промежуточного контроля:		экзамен

##### 4.2 Содержание дисциплины

Дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» представляет собой девять тем для аудиторного и самостоятельного изучения.

Тематический план дисциплины представлен в таблице 3.

Таблица 3.

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛЗ/С всего/*	ПКР всего/ *	
Тема 1 Этапы проектирования технологического оборудования	8	2	2		4
Тема 2 Типы технологического оборудования, особенности конструирования	12	4	2		6
Тема 3 Функциональные требования и ограничения применения технологического оборудования	10	4	2		4
Тема 4 Квик-каплер, ротатор и прочие компоненты повышения эффективности работы технологического оборудования	14	4	4		6
Тема 5 Параметрическая совместимость базовой машины с агрегируемым оборудованием	14	4	4		6
Тема 6 Расчет и технологичность эксплуатации технологического оборудования	16/2*	4	6/2*		6
Тема 7. Многофункциональные и энергонасыщенные рабочие органы технологических машин	16/2*	4	6/2*		6
Тема 8 Расчет производительности, схема комплектования по принципу парк машин в «единичной машине».	12	4	4		4
Тема 9 Перспективы проектирования технологического оборудования с применением дополненной реальности	12,6	4	4		4,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27				27
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4*</b>	<b>34</b>	<b>34/4*</b>	<b>2,4</b>	<b>73,6</b>

### Содержание разделов и тем дисциплины

#### Тема 1 Этапы проектирования технологического оборудования

(Типы машиностроительного производства, основные тенденции развития конструкций ТТМ; основы ЕСКД; программы для проектирования конструкций ТТМ; составление задания на проектирование; разработка основных технических решений; проектная и рабочая документации)

#### Тема 2 Типы технологического оборудования, особенности конструирования

(Требования к конструкции отдельных типов ТТМ; анализ компоновочных схем; развитие типажа; особенности конструирования в программе КОМПАС-3D; основы конструирования и расчета конструкций ТТМ в среде AutoDesk Inventor 2023; составление спецификаций)

#### Тема 3 Функциональные требования и ограничения применения технологического оборудования

(Требования к конструкции; рабочие процессы, анализ и оценка конструкций, основные элементы, кинематические и динамические связи, нагрузки в компонентах, расчет нагрузок в среде AutoDesk Inventor 2023)

**Тема 4 Квик-каплер, ротатор и прочие компоненты повышения эффективности работы технологического оборудования**

(Требования к конструкции; рабочие процессы, анализ и оценка конструкций экскаваторных квик-каплеров, основные элементы, кинематические и динамические связи, нагрузки в компонентах, анализ кинематических схем, квик-каплер с механическим управлением; квик-каплер с гидравлическим управлением)

**Тема 5 Параметрическая совместимость базовой машины с агрегируемым оборудованием**

(Способы агрегирования, принципы комплектования тракторных агрегатов, функциональное соответствие, загрузка агрегата, классификация агрегируемого оборудования, характер использования мощности)

**Тема 6 Расчет и технологичность эксплуатации технологического оборудования**

(Классификация технологичности; показатели технологичности; оценка технологичности; качественная и количественная оценка; метод многофакторного анализа; метод учета сложности конструкции оборудования)

**Тема 7. Многофункциональные и энергонасыщенные рабочие органы технологических машин**

(Классификация рабочих органов ТТМ; многофункциональные рабочие органы; ковши экскаваторов и погрузчиков; отвалы бульдозеров; гидрофицированное рабочее оборудование; кинематические схемы рабочего оборудования; расчет гидрофицированного рабочего оборудования)

**Тема 8 Расчет производительности, схема комплектования по принципу парк машин в «единичной машине»**

(Расчет производительности различных ТТМ, комплектование универсальных ТТМ, особенности комплектования; схемы комплектования, пример схемы комплектования парка машин в «единичной машине»)

**Тема 9 Перспективы проектирования технологического оборудования с применением дополненной реальности**

(История развития технологий дополнительной реальности, разновидности дополнительных реальностей; возможности применения дополнительной реальности при проектировании технологического оборудования ТТМ; опыт использования дополнительной реальности при проектировании разных предприятий)

### 4.3 Лекции/практических занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятия и контрольные мероприятия

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1	Тема 1 Этапы проектирования технологического оборудования	Лекция 1 Этапы проектирования технологического оборудования	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2		2
		Практическое занятие №1 ЕСКД в проектировании технологического оборудования		Устный опрос	2
2	Тема 2 Типы технологического оборудования, особенности конструирования	Лекция 2 Типы технологического оборудования, особенности конструирования	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2		4
		Практическое занятие №2 Моделирование компоновочных схем технологического оборудования с применением цифровых систем и программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др		Устный опрос	2
3	Тема 3 Функциональные требования и ограничения применения технологического оборудования	Лекция 3 Функциональные требования и ограничения применения технологического оборудования	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2		4
		Практическое занятие №3 Расчет функциональных параметров технологического оборудования		Устный опрос	2
4	Тема 4 Квик-каплер, ротатор и прочие компоненты повышения эффективности работы технологического оборудования	Лекция 4 Квик-каплер, ротатор и прочие компоненты повышения эффективности работы технологического оборудования	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2		4
		Практическое занятие №4 Расчет функциональных параметров квик-каплера		Устный опрос	2
		Практическое занятие №5 Расчет функциональных параметров ротатора		Устный опрос	2
5	Тема 5 Параметрическая	Лекция 5 Параметрическая совместимость базовой ма-	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4;		4



№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольно го мероприят ия	Кол-во Часов/ из них прак- тическая подготовка
	совместимость базовой машины с агрегируемым оборудованием	шины с агрегируемым оборудованием	УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2		
		Практическое занятие №6 Расчет параметрической совместимости технологического оборудования с базовой машиной		Устный опрос	2
		Практическое занятие №7 Моделирование геометрической совместимости технологического оборудования с применением цифровых систем и программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др		Устный опрос	2
6	Тема 6 Расчет и технологичность эксплуатации технологического оборудования	Лекция 6 Расчет и технологичность эксплуатации технологического оборудования	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2		4
		Практическое занятие №8 Расчет технологичности эксплуатации оборудования		Устный опрос	2
		Практическое занятие №9 Моделирование технологических характеристик оборудования с применением цифровых систем и программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др		Устный опрос	2/2*
		Практическое занятие №10 Моделирование эксплуатационных характеристик оборудования с применением цифровых систем и программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др		Устный опрос	2
7	Тема 7. Многофункциональные и энергонасыщенные рабочие органы технологических машин	Лекция 7. Многофункциональное и энергонасыщенные рабочие органы технологических машин	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2		2
		Практическое занятие №11 Анализ кинематических схем многофункциональных рабочих органов		Устный опрос	2
		Практическое занятие №12 Анализ кинематических схем энергонасыщенных рабочих органов		Устный опрос	2/2*
		Практическое занятие №13 Моделирование нагрузок в механизмах рабочих органов с применением цифровых систем и		Устный опрос	2

№ п/п	№ темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольно го мероприят ия	Кол-во Часов/ из них прак- тическая подготовка
		программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др			
8	Тема 8 Расчет производительности, схема комплектования по принципу парк машин в «единичной машине»	Лекция 8 Расчет производительности, схема комплектования по принципу парк машин в «единичной машине»	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2		4
		Практическое занятие №14 Расчет производительности машин с многофункциональным рабочим органом		Устный опрос	2
		Практическое занятие №15 Схемы комплектования парка машин по принципу парк «единичной машины»		Устный опрос	2
9	Тема 9 Перспективы проектирования технологического оборудования с применением дополненной реальности	Лекция 9 Перспективы проектирования технологического оборудования с применением дополненной реальности	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2		4
		Практическое занятие №16 Дополненная реальность применительно к технологическому оборудованию		Устный опрос	2
		Практическое занятие №17 Моделирование цифровых систем контроля параметров технологического оборудования с применением программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pict chart и др		Устный опрос	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы, название темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1 Этапы проектирования технологического оборудования	Методы создания технологического оборудования на базе унификации; Техническое предложение. Эскизные проект. Технический проект. (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2)
2	Тема 2 Типы технологического оборудования, особенности конструирования	Прогнозирование конструкций машин; принципы оптимального проектирования; дополнительное технологическое оборудование на примере бульдозера; пневматическое дополнительное оборудование (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2)

№ п/п	№ темы, название темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
3	Тема 3 Функциональные требования и ограничения применения технологического оборудования	Климатические ограничения на использование технологического оборудования. Конструктивные ограничения функциональности оборудования. (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2)
4	Тема 4 Квик-каплер, ротатор и прочие компоненты повышения эффективности работы технологического оборудования	Гидравлические схемы квик-каплеров и ротаторов; другие БСМы; влияние конструктивных решений квик-каплеров на повышения эффективности работы технологического оборудования; мульти-ротаторы (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2)
5	Тема 5 Параметрическая совместимость базовой машины с агрегируемым оборудованием	Потери энергии при агрегатировании дополнительного оборудования; составление машинно-тракторных агрегатов; тягово-сцепные устройства; серьга; тяговая скоба; трех-точка. (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2)
6	Тема 6 Расчет и технологичность эксплуатации технологического оборудования	Влияние условий эксплуатации на долговечность машин; определение легкоъемности; приемственность средств ТО; внутренние факторы, влияющие на эксплуатационную технологичность (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2)
7	Тема 7. Многофункциональные и энергонасыщенные рабочие органы технологических машин	Многофункциональное рабочее оборудование для разрушения зданий; электрическое дополнительное оборудование; Пневматическое дополнительное оборудование. (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2)
8	Тема 8 Расчет производительности, схема комплектования по принципу парк машин в «единичной машине».	Применение схемы «парк машин в единой машине» на современных предприятиях; ремонтпригодность такой машины; основы проектирования таких машин (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2)
9	Тема 9 Перспективы проектирования технологического оборудования с применением дополненной реальности	Возможности применения AR реальности; принципы создания VR программ; возможность применения автономной дополнительной реальности. (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; УК-2.5; УК-3.2; УК-3.5; УК-6.2; УК-6.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3; ОПК-7.2; ПКос-1.1; ПКос-2.2)

## 5. Образовательные технологии

В учебном процессе предполагается использовать компьютерную технику и специальные программные средства для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных разделов дисциплины.

### Современные образовательные технологии:

#### Формат проведения занятий•

Применение problem-based learningк пулу дисциплины

Learningbycontinuous doing (обучение на базе сквозных кейсов)

Learningbycontinuous collaboration (задания выполняются в командах)

Learningbycontinuous testing (тестирование до -во время курса -после)

### *Технические средства•*

Облачные сервисы (Google Drive, Dropbox, Яндекс диск)

Сервисы для командной работы (Trello, Miro, MS Teams, Google Docs, Google Sheets)

Перечень информационно-коммуникационных технологий для демонстрации на занятиях представлен в таблице 6. При изучении дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» используются формы обучения:

- *активные образовательные технологии (АОТ)*: подготовка и защита курсовой работы; участие в научных конференциях; самостоятельная работа; работа с информационными ресурсами.

- *интерактивные образовательные технологии (ИОТ)*: компьютерные симуляции, дискуссионные, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, рефлексивные технологии, психологические и иные тренинги и т.п.

Таблица 6

### **Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1 Этапы проектирования технологического оборудования	Л ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
2.	Тема 2 Типы технологического оборудования, особенности конструирования	Л ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
3.	Тема 3 Функциональные требования и ограничения применения технологического оборудования	Л ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
4	Тема 4 Квик-капpler, ротатор и прочие компоненты повышения эффективности работы технологического оборудования	Л ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
5	Тема 5 Параметрическая совместимость базовой машины с агрегируемым оборудованием	Л ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
6	Тема 6 Расчет и технологичность эксплуатации технологического оборудования	Л ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
7	Тема 7. Многофункциональные и энергонасыщенные рабочие органы технологических машин	Л ПЗ	Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
8	Тема 8 Расчет производительности, схема комплектования по принципу парк машин в «единичной машине».	Л ПЗ Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология
9	Тема 9 Перспективы проектирования технологического оборудования с применением дополненной реальности	Л ПЗ Информационно-коммуникационная технология Разбор конкретных ситуаций. Информационно-коммуникационная технология

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль:** успеваемости студентов осуществляется в процессе освоения дисциплины в форме контроля посещаемости студентами лекционных и практических занятий; с помощью опроса по теме лекционного и практических занятий; оценки самостоятельной работы студентов по подготовке к лекционным и практическим занятиям.

**Промежуточный контроль знаний:** проводится в форме контроля по дисциплине – экзамен.

### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

#### 1) Перечень вопросов к устному опросу

*Практическое занятие №1 ЕСКД в проектировании технологического оборудования*

1. Стадии и этапы разработки конструкторской документации?
2. Содержание конструкторской документации?
3. Правила оформления конструкторской документации?
4. Содержание задания на проектирование.

*Практическое занятие №2 Моделирование компоновочных схем технологического оборудования с применением цифровых систем*

1. Программы, которые можно использовать для построения схем?
2. Моделирование компоновочных систем в КОМПАС-3D.
3. Этапы составления компоновочных схем?
4. Постройте компоновочную схему любой технологической машины.

*Практическое занятие №3 Расчет функциональных параметров технологического оборудования*

1. Перечислите грузоподъемное оборудование технологических машин и их основные параметры.
2. Перечислите землеройное дополнительное оборудование технологических машин и их основные параметры?
3. Гидрофицированное технологическое оборудование. Достоинства и недостатки.
4. Основные параметры гидрофицированного оборудования?

*Практическое занятие №4 Расчет функциональных параметров квик-каплера*

1. Основные функциональные параметры квик-каплеров?
2. Классификация квик-каплеров?
3. Основные элементы квик-каплеров.

*Практическое занятие №5 Расчет функциональных параметров ротатора*

1. Основные функциональные параметры ротатора?
2. Классификация ротаторов?
3. Основные элементы ротаторов.

*Практическое занятие №6 Расчет параметрической совместимости технологического оборудования с базовой машиной*

1. Что такое параметрическая совместимость?
2. Какие параметры надо учитывать при агрегатировании оборудования к базовой машине?
3. Разновидности агрегатирования.
4. Классификация дополнительного оборудования.

*Практическое занятие №7 Моделирование геометрической совместимости технологического оборудования с применением цифровых систем*

1. Цель моделирования геометрической совместимости технологического оборудования.
2. Среды для моделирования геометрической совместимости технологического оборудования.
3. Использование 3D-моделирования для проверки геометрической совместимости технологического оборудования.
4. Последовательность моделирования геометрической совместимости технологического оборудования в программе КОМПАС-3D?

*Практическое занятие №8 Расчет технологичности эксплуатации оборудования*

1. Дайте определение технологичности эксплуатации оборудования.
2. Показатели технологичности эксплуатации оборудования.
3. Конструктивные факторы, влияющие на технологичность эксплуатации?

*Практическое занятие №9 Моделирование технологических характеристик оборудования с применением цифровых систем*

1. Какие характеристики оборудования являются технологическими?
2. Схема поэтапного моделирования.
3. Среды, применяемые для моделирования?
4. Структурный подход для построения моделей.

*Практическое занятие №10 Моделирование эксплуатационных характеристик оборудования с применением цифровых систем*

1. Какие характеристики оборудования являются эксплуатационными?
2. Схема поэтапного моделирования.
3. Среды, применяемые для моделирования?
4. Структурный подход для построения моделей.

*Практическое занятие №11 Анализ кинематических схем многофункциональных рабочих органов*

1. Структура анализа кинематических схем многофункциональных рабочих органов?
2. Что такое структурная кинематическая схема многофункциональных рабочих органов?
3. Что такое функциональная кинематическая схема многофункциональных рабочих органов?
4. Что такое принципиальная кинематическая схема многофункциональных рабочих органов?

*Практическое занятие №12 Анализ кинематических схем энергонасыщенных рабочих органов*

1. Структура анализа кинематических схем энергонасыщенных рабочих органов?
2. Что такое структурная кинематическая схема энергонасыщенных рабочих органов?
3. Что такое функциональная кинематическая схема энергонасыщенных рабочих органов?
4. Что такое принципиальная кинематическая схема энергонасыщенных рабочих органов?

*Практическое занятие №13 Моделирование нагрузок в механизмах рабочих органов с применением цифровых систем*

1. В каких средах можно моделировать нагрузки на рабочие органы.
2. Этапы моделирования нагрузок в среде Inventor pro 2023.
3. Приложите нагрузку 10000Н, на разработанную вами конструкцию.
4. Объясните полученные эпюры напряжений.

*Практическое занятие №14 Расчет производительности машин с многофункциональным рабочим органом*

1. Параметры, влияющие на производительность машин с многофункциональным рабочим органом?
2. Приведите примеры машин с многофункциональным рабочим органом?
3. Методы повышения производительности машин с многофункциональным рабочим органом?

*Практическое занятие №15 Схемы комплектования парка машин по принципу парк «единичной машины»*

1. Особенности комплектования парка машин по принципу парк «единичной машины».
2. Достоинства и недостатки комплектования парка машин по принципу парк «единичной машины».
3. Принцип комплектования парка машин по принципу парк «единичной машины».
4. Приведите пример комплектования парка машин по принципу парк «единичной машины».

*Практическое занятие №16 Дополненная реальность применительно к технологическому оборудованию*

1. Что дает применение дополненной реальности?
2. Отличия VR от AR?
3. Возможности применения дополненной реальности при проектировании технологического оборудования?
4. Перспективы развития технологий дополненной реальности?

*Практическое занятие №17 Моделирование цифровых систем контроля параметров технологического оборудования*

1. Разновидности систем контроля.
2. Удаленный мониторинг параметров технологического оборудования, как современный метод контроля.
3. Программы, применяемые для моделирования цифровых систем контроля?
4. Алгоритм моделирования цифровых систем контроля параметров технологического оборудования

Критерии оценивания устного опроса проводится по системе полноты ответа: «ответ полный», «ответ не полный» представлены в таблица 8.

Таблица 8

Оценка	Характеристика ответа
<b>Ответ полный</b>	Студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы преподавателя, ответы пояснялись рисунками, схемами, формулами, алгоритмами из практической работы
<b>Ответ не полный</b>	Студент ответил на контрольные вопросы преподавателя неверно или вообще не ответил на контрольные вопросы, не смог дать пояснения рисунками, схемами, формулами, алгоритмами из практической работы



## 2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Что такое ЕСКД?
2. Перечислите этапы проектирования.
3. Составление технического задания на разработку конструкции.
4. Что входит в проектную документацию?
5. Что входит в рабочую документацию?
6. Типы технологического оборудования.
7. Перечислите программы для проектирования и их особенности.
8. Как провести расчет нагрузок в среде AutoDesk Inventor.
9. Как производится оценка конструкции?
10. Квик-каплеры. Назначение. Принцип работы. Классификация.
11. Ротаторы. Назначение. Принцип работы. Классификация.
12. Механические квик-каплеры. Особенности конструкции. Достоинства и недостатки.
13. Гидравлические квик-каплеры. Особенности конструкции. Достоинства и недостатки.
14. Способы агрегатирования.
15. Принципы комплектования тракторных агрегатов.
16. Классификация агрегируемого оборудования.
17. Классификация технологичности. Показатели технологичности.
18. Оценка технологичности; качественная и количественная оценка.
19. Оценка технологичности методом многофакторного анализа.
20. Оценка технологичности методом учета сложности конструкции оборудования.
21. Классификация рабочих органов ТТМ.
22. Многофункциональные рабочие органы. Классификация. Особенности.
23. Гидрофицированное рабочее оборудование. Особенности. Достоинства и недостатки
24. Алгоритм расчета и подбора гидрофицированного оборудования.
25. Приведите пример расчета производительности ТТМ.
26. Комплектование универсальных ТТМ. Особенности комплектования.
27. Пример схемы комплектования парка машин в «единичной машине».
28. Разновидности дополнительных реальностей.
29. Возможности применения дополнительной реальности при проектировании технологического оборудования ТТМ.
30. Методы создания технологического оборудования на базе унификации.
31. Что такое техническое предложение. Особенности.
32. Эскизные проект. Особенности.
33. Технический проект. Особенности.
34. Прогнозирование конструкций машин.
35. Принципы оптимального проектирования.

36. Дополнительное технологическое оборудование на примере бульдозера.
37. Пневматическое дополнительное оборудование.
38. Климатические ограничения на использование технологического оборудования.
39. Конструктивные ограничения функциональности оборудования.
40. Тягово-сцепные устройства. Серьга; Тяговая скоба; Трех-точка. Особенности. Достоинства и недостатки.
41. Внутренние факторы, влияющие на эксплуатационную технологичность.
42. Возможности применения AR реальности.
43. Отличия VR от AR реальностей.
44. Что такое параметрическая совместимость?
45. Принцип нумерации деталей и сборочных единиц.
46. Правила составления спецификаций
47. Методы повышения эксплуатационной технологичности.
48. Мульти-ротаторы.
49. Влияние конструктивных решений на эффективность эксплуатации.
50. Особенности программ автоматического проектирования КОМПАС-3D и AutoDesk Inventor.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к промежуточному контролю (экзамен) по дисциплине «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» студенту в семестре необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекционных и практических занятий. Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии выставления оценок при сдаче экзамена, по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблица 9.

Таблица 9

### Критерии оценивания результатов обучения (экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4»	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные за-

(хорошо)	дания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Подъемно-транспортные машины: учебник / М.Н Ерохин , С. П. Казанцев , И. Ю. Игнаткин [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2022. – 456 с.: рис., табл., цв.ил. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). – Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/S18082022PodTrMash.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. – <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/S18082022PodTrMash.pdf>>.

2. Худякова, Е.В. Имитационное моделирование процессов и систем в АПК: учебное пособие / Е. В. Худякова , А.А. Липатов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: ИКЦ «Колос-с», 2021. – 256 с.: рис., табл., цв.ил.– Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование).– Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s03032022im.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации.– <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s03032022im.pdf>>.

3. Журавлева, Л.А. КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН: учебное пособие / Л. А. Журавлева, М. В. Карпов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2022. — 217 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s25082022zhuravliova.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s25082022zhuravliova.pdf>.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Тойгамбаев, С. К. Технология производства деталей транспортных и технологических машин природообустройства: Учебник / С. К. ТОЙГАМБАЕВ; рец.: В. А. Шевченко, В. А. Евграфов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2020. — 485 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2\\_U.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2_U.pdf). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:[http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2\\_U.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/S24112023Toigambaev2_U.pdf)>
2. Балькова, Т.И. Перспективные материалы и инновационные технологии: учебное пособие / Т.И. Балькова, Л.В. Давыденко, А.И. Прохорова; Московский политехнический университет. — Электрон. текстовые дан. — Москва: ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2021. — 131 с.: рис., табл., цв.ил. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/full/s04032022PersMaterial.pdf>. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/full/s04032022PersMaterial.pdf>>
3. Утилизация и рециклинг сельскохозяйственной техники: учебное пособие / И. Н. Кравченко [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2020. — 176 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo487.pdf>. - Загл. с титул. экрана. — <URL:<http://elib.timacad.ru/dl/local/umo487.pdf>>.

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. N 642).
2. Федеральный закон «О техническом регулировании»
3. Технический регламент «О безопасности автотранспортных средств»
4. Технический регламент «О безопасности колесных транспортных средств и их компонентов»
5. Технический регламент «О безопасности тракторов, сельскохозяйственных машин и машин для лесного хозяйства»
6. ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации. Общие положения.
7. ГОСТ 22771-77 Автоматизированное проектирование.

## **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Технология машиностроения : Лабораторный практикум / А. В. Колемейченко, И. Н. Кравченко, Н. В. Титов [и др.]. – Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2020. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-6647-4.

2. Леонтьев, Юрий Петрович. Машины и оборудование для природообустройства. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Ю. П. Леонтьев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет техносферной безопасности, экологии и природопользования, Кафедра «Машины и оборудование природообустройства и ЗОС». — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. — 84 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/153.pdf>.

3. Теловов, Нормурод Кандахорович. Выполнение лабораторных и практических работ в системах Компас - график и Компас - 3D: учебно-методическое пособие / Н. К. Теловов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 80 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo316.pdf>

### **Журналы, периодические издания**

Автомобильная промышленность", "Вестник машиностроения", "Грузовик", "Мелиорация", "Приводная техника", "Природообустройство", "Строительные и дорожные машины", "Строительные, дорожные и коммунальные машины и оборудование", "Автомобилестроение. Реферативный журнал" и пр..

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система. <http://www.library.timacad.ru/> (открытый доступ)

2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)

3. Российская государственная библиотека. <https://www.rsl.ru/> (открытый доступ)

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (открытый доступ)

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

*Аналитика данных*

Python, R, Java, C++, MATLAB, Big Data, Data Science

*Технические средства*•

Облачные сервисы (Google Drive, Dropbox, Яндекс диск)•

Сервисы для командной работы (Trello, Miro, MS Teams, Google Docs, Zoom)•

*Цифровой дизайн*

Photoshop, Adobe CS, Print Design, Photography, Adobe Flash, PowerPoint

*Управление продуктом*

Google Analytics, Excel, UserTesting

*Цифровой маркетинг*

Google AdWords, Facebook, Instagram, YouTube, ВКонтакте (VK), GooglePlus, Twitter

Таблица 9

**Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Тема 1 Этапы проектирования технологического оборудования	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
2	Тема 2 Типы технологического оборудования, особенности конструирования	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Kaspersky -	Антивирусная защита	Kaspersky	2021
3	Тема 3 Функциональные требования и ограничения применения технологического оборудования	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Компас Kaspersky -	Графопостроитель Антивирусная защита	Kaspersky	2021
4	Тема 4 Квик-каплер, ротатор и прочие компоненты повышения эффективности работы технологического оборудования	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Компас Kaspersky -	Графопостроитель Антивирусная защита	Kaspersky	2021
5	Тема 5 Параметрическая совместимость базовой машины с агрегатируемым оборудованием	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point)	Оформительская, текстовая, расчетная	Microsoft	2010
		Компас Kaspersky -	Графопостроитель Антивирусная за-	Kaspersky	2021

			щита		
6	Тема 6 Расчет и технологичность эксплуатации технологического оборудования	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Компас  Kaspersky -	Оформительская, текстовая, расчетная  Графопостроитель  Антивирусная защита	Microsoft   Kaspersky	2010   2021
7	Тема 7. Многофункциональные и эргономичные рабочие органы технологических машин	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Компас  Kaspersky -	Оформительская, текстовая, расчетная  Графопостроитель  Антивирусная защита	Microsoft   Kaspersky	2010   2021
8	Тема 8 Расчет производительности, схема комплектования по принципу парк машин в «единой машине».	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Компас  Kaspersky -	Оформительская, текстовая, расчетная  Графопостроитель  Антивирусная защита	Microsoft   Kaspersky	2010   2021
9	Тема 9 Перспективы проектирования технологического оборудования с применением дополненной реальности	Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) Компас  Kaspersky -	Оформительская, текстовая, расчетная  Графопостроитель  Антивирусная защита	Microsoft   Kaspersky	2010   2021

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебный корпус № 22, ауд. № 201	1. Стол преподавателя 2. Парта моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт. 3. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1шт. 4. Компьютер с комплектом ПО – 20 шт
Учебный корпус № 22, ауд. № 104	1. Проектор 2. Ноутбук Lenovo 3. Экран на штативе 4. Стол преподавателя

	5. Доска меловая 1-поверхн. зеленый 1,5*1,0 – 1 шт. 6. Парты моноблок двухместная со скамейкой – 15 шт.
Читальный зал центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева	
Комнаты для самоподготовки в общежитиях университета (для студентов проживающих в общежитиях)	

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости: лекции (занятия лекционного типа); практические занятия (занятия семинарского типа); групповые консультации; индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся; самостоятельная работа обучающихся; занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Для качественного освоения дисциплины рекомендуется регулярное посещение лекционных и практических занятий. Целесообразно закрепление материала после каждого вида занятий, просматривая конспект, литературные источники.

Дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» подразумевает значительный объем самостоятельной работы студентов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

Сдача экзамена осуществляется по утверждённому графику в период экзаменационной сессии. К экзамену допускаются студенты, выполнившие учебную нагрузку по дисциплине.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, обязан самостоятельно проработать материал и отчитаться в устной форме, ответив на вопросы лектора по теме лекции.

Студент, пропустивший практическую работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме практической работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок практических занятий.



Дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» подразумевает значительный объем самостоятельной работы студентов. Для изучения дисциплины необходимо использовать информационно-справочные и поисковые ресурсы Интернет.

#### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекцию, обязан самостоятельно проработать материал и отчитаться в устной форме, ответив на вопросы лектора по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме практической работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок практических занятий.

#### **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

При организации учебного процесса по изучению дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» необходимо учитывать принципиальную особенность концепции ФГОС ВО – их компетентностную ориентацию. Компетентностный подход – подход, нацеленный на результат образования, где в качестве результата рассматривается не столько сумма усвоенной информации, а способность человека принимать решения в различных ситуациях и нести за них ответственность. Это предопределяет необходимость перестройки содержания и технологий обучения, обеспечивающих достижение ожидаемых результатов, совершенствование средств и процедур оценки этих результатов, а также индивидуальных оценочных средств для студентов.

При обучении дисциплине «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» следует учитывать последние достижения науки и техники в области конструирования ТТМ, современные тенденции в информационно-цифровых технологиях статического и динамического контроля нагрузок в элементах конструкции технологического оборудования, действующие законодательные и нормативные акты. На лекционных занятиях наиболее важные положения, студенты должны иметь возможность фиксировать, путём конспектирования материала или иными средствами, для чего лектор должен делать в определённых местах соответствующие акценты.

#### **Программу разработал:**

Каранетян Мартин Аршалуйсович, д.т.н., профессор

  
(подпись)

Ступин Олег Александрович, ст. преподаватель

  
(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины ««Основы проектирования и экс-  
плуатации технологического оборудования»**  
**ОПОП ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-  
технологические средства» специализации «Автомобили и тракторы»**  
**(квалификация выпускника – специалист)**

Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины ««Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» ОПОП ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации «Автомобили и тракторы» (уровень обучения - специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре технического сервиса машин и оборудования (разработчики: Карапетян Мартик Аршалуйсович, д.т.н., профессор и Ступин Олег Александрович, ст. преподаватель).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» закреплено 8 **компетенций**. Дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях, в соответствии с требованиями трудовых функций профессионального стандарта. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» составляет 4 зачётные единицы (144 часа/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы проектирования и эксплуатации технологического

оборудования» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с профессиональной литературой), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена в 8 сем, что соответствует статусу дисциплины, как обязательной дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования» ОПОП ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализации «Автомобили и тракторы» (квалификация выпускника - специалист), разработанная Карапетяном М.А., д.т.н., профессором кафедры ТСМиО и Ступиным О.А., ст. преподавателем кафедры ТСМиО соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: к.т.н., Голиницкий Павел Вячеславович, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством



«16» 06 2025г.