

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Апатенко Алексей Сергеевич

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

Дата подписания: 23.10.2023 16:58:19

Уникальный программный ключ:

966df42f20792acade08f7f8f984d66d010981da



**УТВЕРЖДАЮ:**

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

А.С. Апатенко

«29» августа 2023 года

Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
**Б1.О.08 «Научно-исследовательская деятельность при решении  
инженерных и научно-технических задач»**

для подготовки магистров

Направление: 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Цифровизация автомобильного хозяйства

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 года начала подготовки.

Разработчик: Пуляев Николай Николаевич, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» июля 2023 года

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Тракторы и автомобили» 28 августа 2023 года, протокол № 1.

Зав. кафедрой Дидманидзе О.Н., академик РАН,  
д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«28» августа 2023 года



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 имени В.П. Горячкина  
Кафедра тракторов и автомобилей

УТВЕРЖДАЮ:

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

 И.Ю. Игнаткин

09 2022 года



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.08 «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач»**  
для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Цифровизация автомобильного хозяйства

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчики: Иванов Сергей Александрович, д.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Пуляев Николай Николаевич, к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«29» 08 2022 года

Рецензент: Дидманидзе Р.И.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«29» 08 2022 года

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **23.04.03** – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профессионального стандарта **33.005** – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта **13.001** – Специалист в области механизации сельского хозяйства и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры тракторов и автомобилей, протокол № 1-22/23 от «29» августа 2022 года.

Заведующий кафедрой  
тракторов и автомобилей  
академик РАН, д.т.н., профессор  
Дидманидзе Отари Назирович,  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«29» 08 2022 года

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии Института механики и энергетики  
имени В.П. Горячкина Парлюк Е.П., д.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Протокол № 2 от «15» сентября 2022 года

Заведующий выпускающей кафедрой  
тракторов и автомобилей  
академик РАН, д.т.н., профессор  
Дидманидзе Отари Назирович,  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«29» 08 2022 года

/ Зав. отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

Ермилова Я.В.

## Содержание

Аннотация .....	4
1. Цели освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ .....	5
4.2. Содержание дисциплины .....	11
4.3. Лекции и практические занятия .....	12
5. Образовательные технологии .....	13
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины .....	14
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности .....	14
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	16
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	19
7.1. Основная литература .....	19
7.2. Дополнительная литература .....	19
7.3. Нормативные правовые акты .....	19
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	19
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	20
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины .....	21
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	21
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине .....	21



## Аннотация рабочей программы дисциплины

**Б1.О.08 «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» для подготовки магистров по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленность «Цифровизация автомобильного хозяйства»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность формировать схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации технических средств АПК, к анализу возможностей решения инженерных и научно-технических задач посредством применения цифровых инструментов и готовых прикладных программных продуктов, разрабатывать и аргументировать стратегию решений проблемных ситуаций, концепцию проекта и план его реализации, вырабатывать стратегию сотрудничества, организовывать дискуссии и выстраивать социальное взаимодействие, применять методы и использовать навыки обоснования решений, в том числе методами математического и имитационного моделирования, обосновывать использование программ автоматизированного проектирования при решении инженерных и научно-технических задач.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть учебного плана направления подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», формируемую участниками образовательных отношений.

**Требование к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.4; УК-2.2; УК-2.4; УК-3.1; УК-3.4; УК-5.2; УК-5.3; УК-6.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-4.2; ОПК-4.3; ОПК-5.1.

**Краткое содержание дисциплины:** Методология и задачи научного исследования, Планирование эксперимента и обработка результатов при решении инженерных и научно-технических задач, Моделирование в научных исследованиях, Понятие об оптимизации.

**Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка:** 4 зачетные единицы (144 часа) / в том числе практическая подготовка 4 часа.

**Промежуточный контроль по дисциплине:** экзамен.

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность формировать схему и последовательность применения основных законов математических и естественных наук для реализации проектных решений в области проектирования и эксплуатации технических средств АПК, к анализу возможностей решения инженерных и научно-технических задач посредством применения цифровых инструментов и готовых прикладных программных продуктов, разрабатывать и аргументировать стратегию решений проблемных ситуаций, концепцию проекта и план его реализации, вырабатывать стратегию сотрудничества, организовывать дискуссии и выстраивать социальное взаимодействие, применять методы и использовать навыки обоснования решений, в том числе методами математического и имитационного моделирования, обосновывать использование программ автоматизированного проектирования при решении инженерных и научно-технических задач.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» включена в часть учебного плана направления подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», формируемую участниками образовательных отношений. Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» реализуется в соответствии с

требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 33.005 – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяйства, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (направленность «Цифровизация автомобильного хозяйства»).

Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Аналитические и численные методы планирования эксперимента, Методика подготовки магистерской диссертации, Математическое моделирование процессов функционирования автомобилей.

Особенностью дисциплины является направленность на решение как практических вопросов, связанных с разработкой научно-обоснованных рекомендаций по эксплуатации техники в реальных производственных условиях, так и теоретических вопросов, связанных с научными подходами к решению инженерных и научно-технических задач.

Рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» 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 данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.



## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	основы принятия решений в проблемных ситуациях в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин на основе системного и междисциплинарных подходов	применять на практике системный и междисциплинарные подходы с целью разработки стратегии решения проблемной ситуации	навыками решения проблемной ситуации в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин на основе системного и междисциплинарных подходов
	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Подходы к выбору источников информации, возможности поисковых систем Yandex, Google, Mail, Rambler, ЭБС Университета, возможности облачных хранилищ; подходы к выбору информации, необходимой для обоснования актуальности обозначенной проблемы, формулирования целей и задач, а также прогнозирования возможных результатов решения в рамках реализуемого проекта	Работать в поисковых системах Yandex, Google, Mail, Rambler, ЭБС Университета, возможности облачных хранилищ, находить и критически анализировать информацию, необходимую для формулирования целей, задач и обоснования актуальности проекта, выделять базовые составляющие и значимые факторы, влияющие на реализацию проекта	Навыками работы с различной информацией, в том числе цифровой, нахождением значимых фактов и данных, умением трансформировать данные в концепцию реализации проекта; опытом формулирования актуальности, целей, задач, определением ожидаемых результатов реализации проекта и нахождения возможных сфер применения
			УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	возможные варианты решения реализации проекта, методы планирования проектов, цифровые инструменты управления проектами (Битрик 24, Microsoft Project, Trello и др.), офисные паке-	оценить достоинства и недостатки различных вариантов реализации проектов; обосновывать варианты «дорожных карт» реализации проектов и представлять их в	способностью предлагать варианты решения реализации проекта; навыками выбора оптимальной траектории реализации проекта, опытом индивидуаль-

				ты программ	программных продуктах (Битрикс 24, MicrosoftProject, Trello и др.)	ной работы в офисных программах и групповой работы в программных продуктах Битрикс 24, Microsoft Project, Trello и др.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	закономерности эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; свою роль в команде	определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели; взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи; планировать последовательность действий для достижения цели	способами достижения целей в профессиональной деятельности на основе командной работы в составе коллектива	
		УК-3.4 Организует дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы команды с привлечением оппонентов разработанным идеям	принципы и приемы организации дискуссий, в том числе с использованием программ для организации конференций (Zoom, Webinar и т.п.)	привлекать оппонентов разработанным идеям, проводить дискуссии в формате видеоконференц связи	навыками организации дискуссии по заданной теме и обсуждения результатов работы команды, в том числе с использованием цифровых инструментов	
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.2 Выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	виды социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	выстраивать социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	видами социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп	
		УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профес-	теоретические основы создания недискриминационной среды взаимодействия	обеспечивать создание недискриминационной среды взаимодействия	основами создания недискриминационной среды взаимодействия	



			сиональных задач	при выполнении профессиональных задач	при выполнении профессиональных задач	при выполнении профессиональных задач
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	этапы профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	
ОПК-2	Способен принимать обоснованные решения в области проектного и финансового менеджмента в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Демонстрирует знание источников получения профессиональной информации для обоснования решений в области проектного и финансового менеджмента	основные источники получения профессиональной информации, подходы к выбору источников профессиональной информации, возможности поисковых систем Yandex, Google, Mail, Rambler, ЭБС Университета, возможности облачных хранилищ; подходы к выбору информации, необходимой для обоснования решений в области проектного и финансового менеджмента	критически оценивать надежность различных источников профессиональной информации при решении задач в области проектного и финансового менеджмента	навыками отбора надежных источников профессиональной информации для решения задач в области проектного и финансового менеджмента	
		ОПК-2.2 Применяет методы обоснования решений в области проектного и финансового менеджмента в сфере своей профессиональной деятельности	методы обоснования решений в области проектного и финансового менеджмента в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе методы математического моделирования и программирования	обосновывать решения в области проектного и финансового менеджмента в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе методами математического моделирования и программирования	навыками обоснования решений в области проектного и финансового менеджмента в сфере своей профессиональной деятельности, в том числе методами математического моделирования и программирования	
		ОПК-2.3 Использует навыки обоснования решений в области проектного и финансового менеджмента	методы и средства обоснования решений в области проектного и финансового	применять методы и средства обоснования решений в области про-	навыками применения методов и средства обоснования решений	

			та в сфере эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса	менеджмента в сфере эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, в том числе методы математического моделирования и программирования	ектного и финансового менеджмента в сфере эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, в том числе методы математического моделирования и программирования	в области проектного и финансового менеджмента в сфере эксплуатации технических средств агропромышленного комплекса, в том числе методами математического моделирования и программирования
	ОПК-4	Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов;	ОПК-4.2 Умеет формулировать задачи исследования, выбирать методы и средства их решения, разрабатывать мероприятия по их реализации, анализировать и интерпретировать получаемые результаты	основные принципы и правила использования средств измерения и контроля; маркировку, обозначение классов точности; связь классов точности; методики обработки результатов	оценивать правильность применения средств измерения и контроля; обоснованно выбирать и применять методику анализа измерений; разрабатывать предложения на основе собранных данных	навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности наземных транспортно-технологических средств
			ОПК-4.3 Имеет навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности при поиске и отборе информации, проведении математического и имитационного моделирования объектов, планирования и постановки эксперимента, а также обработки данных	подходы к выбору источников информации, возможности поисковых систем Yandex, Google, Mail, Rambler, ЭБС Университета, возможности облачных хранилищ; подходы к выбору информации, методы математического и имитационного моделирования объектов, среды числовых вычислений (MATLAB, NanoCAD, T-FLEX-CAD, Компас-3D и т.п.), методы планирования эксперимента и обработки данных	работать в поисковых системах Yandex, Google, Mail, Rambler, ЭБС Университета, в программах математического и имитационного моделирования объектов (MATLAB, NanoCAD, T-FLEX-CAD, Компас-3D и т.п.), пользоваться методами планирования эксперимента и обработки данных	навыками выбора источников информации, поиска и отбора информации, навыками работы в средах математического и имитационного моделирования объектов, (MATLAB, NanoCAD, T-FLEX-CAD, Компас-3D и т.п.), навыками планирования эксперимента и обработки данных
5	ОПК-5	Способен применять инструментальный формализ-	ОПК-5.1 Анализирует возможности решения инженерных и научно-	основы работы в локальных и глобальных сетях;	осуществлять поиск, хранение (Dropbox, Ян-	основными методами, способами осуществ-



		<p>зации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;</p>	<p>технических задач посредством применения готовых прикладных программных продуктов, проводит поиск решений и обосновывает разработку оригинальных прикладных программ</p>	<p>способы использования информационных технологий и баз данных профессиональной деятельности.</p>	<p>декс Диск, Google One(Диск) и другие ), обработку и анализ информации из различных источников и баз данных (СПС Гарант, Консультант Плюс, поисковые системы Yandex, Google, Mail, Rambler и другие), представлять ее в требуемом формате (.xls, .doc, .mdb). с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (семейство Ethernet); использовать информационные технологии и базы данных в профессиональной деятельности.</p>	<p>ления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (Dropbox, Яндекс Диск, Google One(Диск), СПС Гарант, Консультант Плюс, поисковые системы Yandex, Google, Mail, Rambler ); навыками работы с компьютером как средством управления информацией (служебные программы, утилиты, прикладные программы).</p>
--	--	---	---	--	--	--

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	всего / в том числе практическая подготовка
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4
<b>1. Контактная работа</b>	<b>32,4/4</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>32,4/4</b>
в том числе:	
лекции (Л)	16
практические занятия (ПЗ)	14/4
консультация перед экзаменом	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>111,6</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему и промежуточному контролю и т.д.)	87
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен

## 4.2. Содержание дисциплины

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР (всего/*)	ПКР	
1. Методология и задачи научного исследования	35	4	2		29
2. Планирование эксперимента и обработка результатов при решении инженерных и научно-технических задач	41	6	6		29
3. Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации.	41/4	6	6/4		29
Консультация перед экзаменом	2	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену	24,6	-	-	-	24,6
<b>Всего за семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>14/4</b>	<b>0,4</b>	<b>111,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>14/4</b>	<b>0,4</b>	<b>111,6</b>

**Тема 1. Методология и задачи научного исследования.** Общие положения. Основные определения и понятия: индукция, дедукция, обобщение, аналог, опыт. Основные уровни научного познания. Сочетания опыта, анализа и синтеза в научном исследовании. Методы теоретических и эмпирических исследований. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы. Цели, задачи теоретических исследований. Виды, классификация, этапы и составные части научно-исследовательской работы.

**Тема 2. Планирование эксперимента и обработка результатов при решении инженерных и научно-технических задач.** Классификация, типы и задачи эксперимента. Элементы теории планирования эксперимента. Основные методы и критерии планирования, многофакторный анализ, вариативность факторов. Основы теории случайных ошибок и ме-



тодов оценки случайных погрешностей в измерениях. Определение минимального количества измерений. Основные способы формирования выборочной совокупности. Выборочные наблюдения. Оценка результатов выборочного наблюдения. Методы графической и аналитической обработки. Методы подбора эмпирических формул, аппроксимация, интерполяция, экстраполяция данных. Возможности математической статистики – основные вычисляемые величины.

**Тема 3. Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации.** Физические и математические модели. Численное моделирование. Методы прогнозирования в научных исследованиях. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач. Постановка и проведение эксперимента. Обработка полученных результатов и построение математического моделирования. Критерии оптимальности, функции цели, параметры оптимизации. Методы решения задач оптимизации, примеры нахождения оптимальных условий при сварочных процессах.

#### 4.3. Лекции и практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» предусмотрено проведение лекций и практических занятий, в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные с разработкой научно-обоснованных рекомендаций по эксплуатации техники в реальных производственных условиях, а также теоретические вопросы, связанные с научными подходами при решении инженерных и научно-технических задач.

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
Тема 1. Методология и задачи научного исследования	Лекция № 1. Современная методология научного исследования при решении инженерных и научно-технических задач	УК-1.4, УК-2.2, УК-2.4, ОПК-2.1, ОПК-4.3, ОПК-5.1		4
	Практическое занятие № 1. Задачи научного исследования	УК-2.2, УК-2.4, УК-3.1, УК-5.2, ОПК-4.3	устный опрос	2
Тема 2 Планирование эксперимента и обработка результатов при решении инженерных и научно-технических задач	Лекция № 2 Планирование эксперимента и обработка результатов при решении инженерных и научно-технических задач	УК-2.2, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.4, УК-5.3, ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-4.2, ОПК-4.3		6
	Практическое занятие № 2. Планирование 2-х и 3-х факторных экспериментов	УК-1.4, УК-2.2, ОПК-2.2, ОПК-4.2	устный опрос	2
	Практическое занятие № 3. Обработка результатов 2-х факторного эксперимента	УК-1.4, УК-2.2, ОПК-2.2, ОПК-4.2	устный опрос	2
	Практическое занятие № 4. Обработка результатов 3-х факторного эксперимента	УК-1.4, УК-2.2, ОПК-2.2, ОПК-4.2	устный опрос	2
Тема 3 Моделирование в научных исследованиях. Понятие об	Лекция № 3 Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации	УК-2.2, УК-3.1, УК-3.4, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.2, ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-4.3, ОПК-5.1		6

№ темы	№ и название лекций / практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
оптимизации	Практическое занятие № 5 Моделирование в научных исследованиях	УК-2.2, УК-2.4, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-5.1	устный опрос	2/2
	Практическое занятие № 6 Понятие об оптимизации экспериментальных данных	УК-3.1, УК-5.2, УК-6.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-5.1	устный опрос	4/2

\* из них практическая подготовка

Описание вопросов, предлагаемых студентам для самостоятельного обучения, представлено в таблице 5.

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Методология и задачи научного исследования	Постановка научной проблемы в обосновании цели, предмета, объекта исследований при решении инженерных и научно-технических задач. Общая характеристика эмпирических, теоретических и экспериментальных методов исследований (УК-1.4, УК-2.2, УК-2.4, ОПК-2.1, ОПК-5.1, УК-3.1, УК-5.2, ОПК-4.3).
2.	Тема 2 Планирование эксперимента и обработка результатов при решении инженерных и научно-технических задач	Методология теоретических и экспериментальных научных исследований. Анализ экспериментальных данных (УК-2.2, УК-2.4, УК-3.1, УК-3.4, УК-5.3, ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-4.3, УК-1.4, ОПК-2.2, ОПК-4.2).
3.	Тема 3 Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации	Математические основы планирования эксперимента. Математические методы оптимизации эксперимента (УК-2.2, УК-3.1, УК-3.4, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.2, ОПК-2.1, ОПК-2.3, ОПК-4.3, ОПК-5.1).

### 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы современных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и современной (проблемного обучения) технологиям:

- основные формы теоретического обучения: лекции, индивидуальные и групповые консультации;
- основные формы практического обучения: практические занятия, включающие практическую подготовку;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

В процессе реализации форм обучения предполагается применение различных методов и средств обучения, соответствующих традиционной и инновационным технологиям.



**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 2 Планирование эксперимента и обработка результатов при решении инженерных и научно-технических задач	Л	проблемное обучение
2.	Тема 2. Планирование 2-х и 3-х факторных экспериментов	ПЗ	проблемное обучение
3.	Тема 2. Обработка результатов 2-х факторного эксперимента	ПЗ	проблемное обучение
4.	Тема 2. Обработка результатов 3-х факторного эксперимента	ПЗ	проблемное обучение

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный).

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

**6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности**

В рамках обучения по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» не предусмотрено выполнение отдельно контролируемых и учитываемых видов работы, однако в рамках практического представления достижений студента, рекомендуется участие с докладами на студенческих научных конференциях, а также публикация результатов работы в рамках выбранного направления.

Фрагмент примерного перечня вопросов, выносимых на текущий контроль (устный опрос):

**Тема 1. Методология и задачи научного исследования**

1. Что такое научный метод?
2. Каковы принципы классификации научных методов?
3. Каков статус методологии науки?
4. В чем суть многоуровневой концепции методологии науки?
5. В чем отличие эмпирического уровня научного исследования от теоретического?
6. Каковы основные методы эмпирического исследования?
7. Какова сущность теоретических методов исследования?
8. Какие выделяются формы научного познания?

**Тема 2. Планирование эксперимента и обработка результатов при решении инженерных и научно-технических задач**

1. Что такое эксперимент? Какова его роль в инженерной практике?
2. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.
3. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?
4. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.
5. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?
6. Дайте определения следующим терминам: опыт, фактор, уровень фактора, отклик, функция отклика, план и планирование эксперимента.
7. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной величины от непрерывной случайной величины?
8. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?
9. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?
10. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?
11. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?
12. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?
13. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных?
14. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?
15. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
16. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
17. Как оценивается адекватность статистической модели?
18. Что называется частным коэффициентом корреляции?
19. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
20. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
21. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
22. Что такое погрешность определения величин функций?
23. С какой целью рассчитывают погрешность?
24. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
25. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
26. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
27. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
28. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?



29. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?
30. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
31. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?
32. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетом Statistica? Какие основные модули он в себя включает?

### **Тема 3. Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации**

1. Что включает в себя процесс моделирования?
2. Каковы основные принципы системного подхода?
3. Сущность понятия «модель»?
4. Как классифицируются модели по форме представления?
5. Как классифицируются модели по основным свойствам объекта?
6. Как классифицируются модели по целевому назначению?
7. Объясните смысл понятия модели и моделирования.
8. Каким требованиям должны удовлетворять модели?
9. Опишите назначение структурных и функциональных моделей.
10. В чем заключается различие между детерминированными и стохастическими моделями?
11. Какие модели называются математическими моделями?
12. Перечислите и опишите этапы математического моделирования.
13. Назовите основные типы математических моделей
14. Каково назначение имитационного моделирования?
15. Для построения моделей какого типа используется метод Монте-Карло?
16. Каково назначение описательных моделей? Приведите примеры такого типа моделей.
17. Каково назначение игровых моделей? Назовите сферы применения моделей этого типа.

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

При сессионном промежуточном мониторинге акцент делается на подведении итогов работы студента в семестре и определенных административных выводах из этого. При этом знания и умения студента не обязательно подвергаются контролю заново; промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля. Промежуточный контроль, как правило, осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Формой промежуточной аттестации является экзамен.

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и представить материалы по вопросам, вынесенным на самостоятельную подготовку и по пропущенным темам.

Примерный перечень вопросов к экзамену включает следующие:

1. Что называется измерением?
2. Что называется единицей измерения?

3. Что называется значением физической величины?
4. Раскройте сущность прямых и косвенных измерений. В каких случаях косвенные измерения предпочтительнее, чем прямые?
5. Что такое погрешность измерения?
6. Какими бывают погрешности в зависимости от источника возникновения и что они собой представляют?
7. Какими бывают погрешности измерений по характеру проявления?
8. Что представляют собой систематические ошибки?
9. Приведите примеры методических и инструментальных ошибок, имеющих систематический характер.
10. Что представляют собой случайные ошибки?
11. Что необходимо, чтобы оценить погрешность измерения?
12. Что целесообразно принять в качестве оценки отклонения наилучшего значения от истинного?
13. Что такое доверительный интервал?
14. Каков смысл доверительной вероятности?
15. Как изменится доверительный интервал с увеличением его доверительной вероятности?
16. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого измерения?
17. Из каких составляющих состоит погрешность прямого измерения?
18. Каким способом следует находить полную погрешность прямого измерения: как обычную сумму или как среднеквадратическую? Обоснуйте ваш выбор со ссылкой на геометрическую интерпретацию среднеквадратического сложения погрешностей.
19. Какие закономерности отклонений измеряемой величины имеют место в большинстве практических случаев и адекватно описываются нормальным распределением?
20. Какие особенности имеет график плотности вероятности нормального распределения при  $X = X_{ист}$  и  $X = X_{ист} \pm \Delta$ ?
21. На какие части принято делить площадь криволинейной трапеции под графиком плотности вероятности нормального распределения?
22. Каков геометрический смысл параметров  $X_{ист}$  и  $\Delta$ ?
23. Как при заданной надежности  $\Delta$  определяется полуширина доверительного интервала для измеряемой величины, распределенной строго по нормальному закону?
24. На чем основано выявление промахов?
25. В чем недостаток широко известного «правила трех сигм»?
26. В чем сущность более строгого статистического метода выявления промахов? Сравните его с «правилом трех сигм».
27. В чем принципиальное различие между аналоговыми и цифровыми приборами?
28. Какие приборные погрешности называются дополнительными?
29. Какие приборные погрешности называются основными?
30. Что такое класс точности прибора? Как измерительные приборы классифицируются в зависимости от класса точности?
31. С какой надежностью определяются предельная абсолютная погрешность прибора и класс точности? Какая полуширина доверительного интервала соответствует этой надежности?
32. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, содержащие случайные погрешности?
33. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, содержащих случайные погрешности?
34. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, не содержащих случайные погрешности?
35. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, не содержащих случайные погрешности?
36. Что понимается под состоянием объекта и чем оно определяется?



37. Как называются состояния объекта, в которых возможно извлечение его полезных свойств?
38. Каким образом объект может переходить в рабочее состояние?
39. Что такое «сложность» объекта?
40. Как можно классифицировать наиболее существенные параметры объекта?
41. Что представляет собой модель реального объекта в виде «черного ящика»? Чего не хватает в этой модели, чтобы ее можно было использовать на практике?
42. Какая модель называется математической?
43. Почему эксперименты называют факторными?
44. Какие эксперименты называются пассивными и какие – активными? В чем заключается планирование эксперимента?

Критерии выставления оценок во время экзамена представлены в таблице 7.

Таблица 7

**Критерии выставления оценок на экзамене**

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; 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 только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, 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; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий, основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Левшин А.Г. Планирование и организация эксперимента: Учебное пособие/ А.Г. Левшин, А.А. Левшин, А.Е. Бутузов, Н.А. Майстренко – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. – 65 с.
2. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии: учебник / Под ред. А.И.Завражнова. – СПб : «Лань», 2013. – 496 с. (20 экз.).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Основы научно-исследовательской деятельности : учебное пособие / составители А. Л. Алексеев, Я. В. Кочуева. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 166 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148552> (дата обращения: 11.07.2022).
2. Трубилин, Е. И. Основы научно-исследовательской деятельности : учебное пособие / Е. И. Трубилин. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 91 с. — ISBN 978-5-00097-939-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196496> (дата обращения: 11.07.2022).
3. Дидманидзе О.Н, Солнцев А.А., Митягин Г.Е. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 565 с. (120 экз.).

### 7.3. Нормативные правовые акты

ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам (с Изменением №1).

ГОСТ 2.004-88 Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ

ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи

ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы (с Изменением №1 от 28.02.2006)

ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам (с Изменением №1 от 28.02.2006).

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

ГОСТ 2.111-2013 Единая система конструкторской документации. Нормоконтроль.

ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования.

ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.

ГОСТ 15.011-96 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок проведения патентных исследований.

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

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» можно использовать учебные и справочные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

<http://elib.timacad.ru> (открытый доступ);

<http://www.academia-moscow.ru/catalogue> (открытый доступ);



<http://lib.madi.ru/fel> (открытый доступ);  
<http://rucont.ru/efd/> (открытый доступ);  
<http://znanium.com/bookread> (открытый доступ);  
<https://e.lanbook.com/book> (открытый доступ);  
<https://ru.wikipedia.org> (открытый доступ);  
<https://dokipedia.ru> (открытый доступ);  
<http://docs.cntd.ru> (открытый доступ).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальных требований к программному обеспечению учебного процесса не предусмотрено. При проведении лекций, практических занятий и самостоятельной работы достаточно возможностей типовых программ, поставляемых вместе с компьютерной техникой (Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel и другие), а также стандартных Internet-браузеров).

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Методология и задачи научного исследования	MS Office Word MS Office PowerPoint MS Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2007
2	Планирование эксперимента и обработка результатов при решении инженерных и научно-технических задач	MS Office Word MS Office PowerPoint MS Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2007
3	Моделирование в научных исследованиях. Понятие об оптимизации.	MS Office Word MS Office PowerPoint MS Office Excel	Оформительская Презентация Расчетная	Microsoft	2007

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

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 9.

Таблица 9

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
Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием (26 корп./232)	Переносной персональный компьютер (210134000002917), проектор (210134000003031), экран на штативе (210134000003034), доска аудиторная (210136000003571)
Компьютерный класс (26/228а)	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: видеомagneтофон - 1 шт., видеопроектор BE - 1 шт.; доска аудиторная ДН-38 - 1 шт.; журнальный стол - 1 шт.; доска настенная 3-элементная - 1 шт.; компьютер в комплекте - 1 шт. *; компьютер - 10 шт.*; кресло офисное. - 1 шт., монитор-1



	шт., монитор ЖК LG - 12 шт. *; монитор УАМА - 1 шт.; стол эргономичный - 1 шт., телевизор 5695 - 1 шт.; стулья - 22 шт. *, стол-12 шт. *, стол, стул преподавателя -1 шт., антивирусная защита Касперского, Windows, Microsoft Office
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi и Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов.
Общежитие №4	Комната для самоподготовки

\* оборудование используется для практической подготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторная и внеаудиторная) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия, включая практическую подготовку (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

Пропуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия, обязан пояснить причину своего отсутствия и в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно подготовить и представить на проверку материал, выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого устного сообщения в рамках темы пропущенной лекции или ответив на контрольные вопросы в отдельно отведенное время при пропуске практического занятия.

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

Формами организации учебного процесса по дисциплине, согласно структуре, являются лекционные и практические занятия (в том числе практическая подготовка), консультации и самостоятельная работа студентов.

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах научных исследований в области технической и производственной эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

На лекциях излагается теоретический материал: даются термины и определения. Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.



Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных отраслей экономики, науки и техники. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся практические занятия, в том числе практическая подготовка. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Практическое занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к практическому занятию включает:

заблаговременное ознакомление с планом занятия;

изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;

подготовку доклада для студенческой научно-практической конференции (проводится во втором семестре каждого учебного года) (тема доклада согласуется с научным руководителем студента-магистранта), по указанию преподавателя.

При проведении практических занятий уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а так же творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами по темам практических занятий. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Практические занятия целесообразно проводить в интерактивной форме или в форме практической подготовки. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре оборудование и рабочие места. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и универсальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и проверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Для эффективного проведения практических занятий по дисциплине кафедре целесообразно разработать рабочую тетрадь с изложением всех элементов учебного процесса (тематического плана дисциплины, описания практических занятий, индивидуальных контрольных заданий и др.).

Одной из форм применения программного обеспечения является размещение электронных учебных пособий, контрольных заданий и примерных вопросов на информационном портале «Тимиразевка» с созданием соответствующего раздела по дисциплине на виртуальном диске.

Преподавание дисциплины основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого используются методические рекомендации, позволяющие студентам под руководством преподавателей (путём консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнитель-

нения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями. Рекомендуется посещение автомобильных, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по средствам управления техническим состоянием ТнТМ, техническому сервису в агропромышленном комплексе и на автомобильном транспорте.

Формой проверки знаний в конце курса является экзамен, который должен оценить работу студента, выявить уровень полученных им теоретических знаний и развития творческого мышления, наличие навыков самостоятельной работы и умение применять полученные знания на практике.

Обязательным условием допуска к экзамену является, активное участие в работе на практических занятиях, подготовка и предпросмотр выступления для студенческой научной конференции, организуемой в университете в четном семестре учебного года (как правило, в марте или апреле) или на кафедре «Тракторы и автомобили» (как правило, в январе). Успешное выступление на конференции (для случая участия в конференции до сессии) с занятием призовых мест по институту или университету может быть основанием для выставления высокой оценки на экзамене без дополнительного опроса.

Экзамен сдается в период экзаменационной сессии по заранее составленному графику. Форму проведения экзамена (устно или письменно) определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой. Устный экзамен проводится по предварительно запланированным вопросам. Перечень вопросов, выносимых на экзамен, доводится преподавателем до студентов не позднее, чем за десять дней до начала зачетной недели.

На экзамен студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет в начале экзамена преподавателю, а также с ручкой и листом бумаги для письменного ответа. Подготовка к ответу составляет не более 40 минут.

Во время экзамена преподаватель может задавать дополнительные вопросы с целью выяснения качественного уровня освоения учебного курса. При проведении экзамена могут быть использованы технические средства, программы данного курса, справочная литература. Основой для определения итогов экзамена служит уровень усвоения студентом материала, предусмотренного учебной программой данной дисциплины.

Преподаватель не имеет права принимать экзамен без зачетной ведомости и зачетной книжки.

#### **Программу разработали:**

Иванов Сергей Александрович, д.т.н., доцент

Пуляев Николай Николаевич, к.т.н., доцент



(подпись)

(подпись)



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач»  
ОПОП ВО по направлению 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность Цифровизация автомобильного хозяйства  
(квалификация выпускника – магистр)

Дидманидзе Ремзи Назировичем, доцентом кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом экономических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленности (программы) «Цифровизация автомобильного хозяйства» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре тракторов и автомобилей (разработчики: Иванов Сергей Александрович, профессор кафедры тракторов и автомобилей, доктор технических наук, Пуляев Николай Николаевич, доцент кафедры тракторов и автомобилей, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». 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 **обязательной** части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» закреплено 14 **компетенций**. Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. 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 «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» составляет 4 зачётных единицы (144 часов / из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» 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 «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, мозговых штурмах и ролевых играх, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 9 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

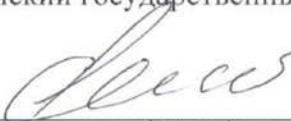
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач» ОПОП ВО по направлению 23.04.03 – «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», направленность «Цифровизация автомобильного хозяйства» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Ивановым С. А., профессором кафедры тракторов и автомобилей, доктором технических наук и Пуляевым Н. Н., доцентом кафедры тракторов и автомобилей, кандидатом технических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Дидманидзе Ремзи Назирович, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат экономических наук

  
(подпись)

« 29 » 08 2022 г.