

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Арженковский Алексей Григорьевич
Должность: Исполнительный директор института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 03.03.2026 13:27:56
Уникальный программный ключ:
3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab984



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 «Тракторы и автомобили»

УТВЕРЖДАЮ
Исполнительный директор института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина
А.Г. Арженковский
« 03 » 2025 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.06 «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора»

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства
Специализация: Автомобили и тракторы

Курс 5

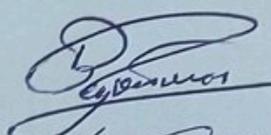
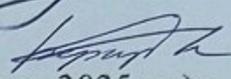
Семестр 9

Форма обучения: очная

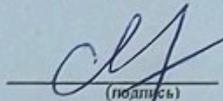
Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Федоткин Роман Сергеевич, к.т.н., доцент
Крючков Виталий Алексеевич, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«06» июня 2025 года

Рецензент: Казанцев Сергей Павлович, д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«08» июня 2025 года

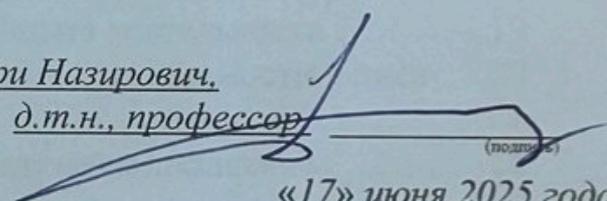
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», профессионального стандарта 33.005 – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяйства и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили», протокол № 13-24/25 от 17 июня 2025 года.

Заведующий кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«17» июня 2025 года

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики

имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
Протокол № 5 от 20 июня 2025 года

Заведующий выпускающей кафедрой

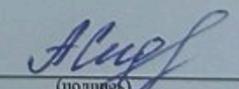
«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«25» июня 2025 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ /

Андреева А.А.


(подпись)

Содержание

	Стр.
Аннотация.....	4
1. Цель освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	6
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и по семестрам.....	6
4.2. Содержание дисциплины.....	10
4.3. Лекции и практические занятия.....	12
5. Образовательные технологии.....	17
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	19
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности.....	19
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	20
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
7.1. Основная литература.....	22
7.2. Дополнительная литература.....	22
7.3. Нормативно-правовые акты.....	23
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	24
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	24
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	24
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.. Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	25 25
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	25

Аннотация

рабочей программы дисциплины

**Б1.В.06 «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора»
ОПОП ВО по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»,
специализации «Автомобили и тракторы» (квалификация выпускника - специалист)**

Цель освоения дисциплины заключается в формировании у будущих специалистов систематизированных знаний, практических умений и профессиональных компетенций, необходимых для анализа, оценки и обеспечения оптимальных эргономических условий и надежного функционирования систем жизнеобеспечения в кабинах наземных транспортно-технологических средств, что направлено на достижение безопасной, высокопроизводительной и комфортной работы оператора, сохранение его здоровья и работоспособности в процессе длительной эксплуатации техники, а также на способность применять полученные знания для решения практических задач по совершенствованию рабочих мест, выбору и эксплуатации соответствующих систем, их диагностике и соответствию современным нормативным требованиям и перспективным тенденциям развития отрасли.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть дисциплин учебного плана специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Требование к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируется следующие компетенции: УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4

Краткое содержание дисциплины: введение в эргономику, раскрывающее её базовые понятия, задачи и нормативную базу; антропометрические и биомеханические основы проектирования рабочего места; устройство, требования и эффективность систем обеспечения микроклимата (отопление, вентиляция, кондиционирование); методы и средства обеспечения акустического комфорта и виброзащиты; эргономику информационно-управляющих систем и приборных панелей; системы безопасности и аварийного жизнеобеспечения; специфические требования к эргономике сельскохозяйственной и специальной техники; стандартизированные методы эргономической оценки и сертификации; а также перспективные направления развития, включая адаптивные и интеллектуальные системы, интеграцию с автономным управлением и экологические аспекты. В результате освоения курса формируется целостное понимание взаимосвязи конструктивных решений, эксплуатационных характеристик систем жизнеобеспечения и человеческого фактора для обеспечения высокой производительности и надежности техники.
Общая трудоемкость дисциплины 2 зачетных единицы (72 часа, в том числе практическая подготовка 4 часа).

Промежуточный контроль: зачет – 9 семестр.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» является формирование у будущих специалистов систематизированных знаний, практических умений и профессиональных компетенций, необходимых для анализа, оценки и обеспечения оптимальных эргономических условий и надежного функционирования систем жизнеобеспечения в кабинах наземных транспортно-технологических средств, что направлено на достижение безопасной, высокопроизводительной и комфортной работы оператора, сохранение его здоровья и работоспособности в процессе длительной эксплуатации техники, а также на способность применять полученные знания для решения практических задач по совершенствованию рабочих мест, выбору и эксплуатации соответствующих систем, их диагностике и соответствию современным нормативным требованиям и перспективным тенденциям развития отрасли.

Дисциплина рассчитана на подготовку специалистов, способных работать в современных меняющихся условиях, в ситуации постоянно совершенствующихся конструкций наземных транспортно-технологических средств для перевозки грузов и выполнения технологических операций, а также технологий обеспечения их работоспособности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» включена в блок дисциплин по выбору. Дисциплина «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» 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 специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» являются:

- 1 курс, 2 семестр: цифровые технологии в инженерии, технология конструкционных материалов;
- 2 курс, 3 семестр: компьютерное проектирование, теория вероятности;
- 2 курс, 4 семестр: теория машин и механизмов, конструкция наземных транспортных средств, конструкции наземных технологических средств;
- 3 курс, 5 семестр: детали машин и основы конструирования, сопротивление материалов;
- 3 курс, 6 семестр: эксплуатация наземных технологических средств, энергетические установки наземных транспортно-технологических средств, теория наземных транспортно-технологических средств, электрооборудование наземных транспортно-технологических средств, гидравлические и пневматические системы машин;
- 4 курс, 7 семестр: эксплуатация наземных транспортных средств, энергетические установки наземных транспортно-технологических средств, надежность механических систем, электроника мехатронные системы наземных транспортно-технологических средств;
- 4 курс, 8 семестр: эксплуатация наземных транспортных средств, испытания наземных транспортно-технологических средств, нормативное обеспечение профессиональной деятельности, конструкция и техническая эксплуатация колесных машин и гибридных силовых установок.

Дисциплина «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» является основополагающей для подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) в рамках государственной итоговой аттестации

Особенностью дисциплины является направленность на решение как практических вопросов, связанных с получением и применением альтернативных источников энергии на автомобильном транспорте и в сельскохозяйственном производстве, так и теоретических вопросов, связанных с влиянием аналогичных источников энергии на ресурс двигателя наземных транспортных средств.

Рабочая программа дисциплины «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» 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.

Таблица 1

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
1.	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте	нормативные требования и стандарты по технике безопасности, санитарно-гигиенические нормы, регламентирующие условия труда на рабочем месте оператора автомобиля и трактора, основные виды нарушений безопасности, связанных с эргономикой, микроклиматом, акустикой, вибрацией и системами жизнеобеспечения, а также принципы и методы их идентификации в процессе эксплуатации и обслуживания техники	применять методы диагностики и инструментального контроля для выявления нарушений техники безопасности в системах жизнеобеспечения и эргономических параметрах рабочего места (микроклимат, шум, вибрация, освещённость, обзорность), анализировать их причины, разрабатывать и реализовывать практические меры по устранению выявленных проблем, обеспечивая соответствие рабочих условий установленным нормам	навыками использования контрольно-измерительного оборудования для оценки параметров безопасности рабочей среды, методами экспертной оценки эргономических рисков, практическими приёмами устранения типовых нарушений в системах вентиляции, отопления, шумо- и виброзащиты, а также способностью оформлять рекомендации и организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасных условий труда оператора
			УК-8.3 Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты	принципы и методы организации превентивных мероприятий по предотвращению чрезвычайных ситуаций (пожар, отказ систем жизнеобеспечения, остекление, задымление, утечки опасных веществ) в кабине и на рабочем месте оператора наземной техники, виды и назначение штатных средств индивидуальной и коллективной защиты, а также нормативные требования к системам	проводить анализ потенциальных рисков возникновения аварийных ситуаций, связанных с работой систем отопления, кондиционирования и безопасности кабины, разрабатывать и применять плановые меры профилактики (контроль, техническое обслуживание), а также правильно использовать штатные	навыками оперативного выявления предпосылок к техногенным авариям в системах жизнеобеспечения кабины, методами проведения контрольных проверок и технического обслуживания превентивных систем безопасности, практическим применением средств аварийной защиты и навыками действий в

				аварийного оповещения, эвакуации и пожаротушения, встроенным в конструкцию автомобилей и тракторов	средства аварийной защиты (огнетушители, аварийные выключатели, средства эвакуации, системы автоматического пожаротушения) для предотвращения развития чрезвычайных ситуаций	simulated сценариях для предотвращения перерастания локальных неисправностей в чрезвычайные ситуации на рабочем месте оператора
2.	УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах	содержание и структуру понятия «инклюзивная компетентность» применительно к профессиональной деятельности, включая её правовые, психологические и организационные компоненты; особенности и ограничения, связанные с различными нозологиями (нарушениями опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха), а также базовые дефектологические знания, необходимые для понимания потребностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) при проектировании, адаптации и эксплуатации эргономичных рабочих мест и систем жизнеобеспечения в кабинах автомобилей и тракторов	применять знания об инклюзивной компетентности и дефектологические основы для анализа и оценки эргономических требований к рабочему месту водителя/оператора с учётом различных нозологий, выявлять потенциальные барьеры в системах управления, информирования, комфорта и безопасности, а также формулировать общие принципы адаптации стандартных решений для обеспечения доступности и безопасности труда лиц с ОВЗ в профессиональной сфере эксплуатации наземной техники	понятийным аппаратом в области инклюзивного подхода и базовой дефектологической терминологией, навыками их корректного использования при обсуждении профессиональных задач; способностью анализировать эргономические решения с точки зрения их соответствия принципам универсального дизайна и потребностям различных групп пользователей, в том числе с ограниченными возможностями здоровья, в контексте проектирования и оценки систем жизнеобеспечения транспортных средств
			УК-9.2 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	правовые основы и нормативные требования к обеспечению доступности профессиональной среды для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов, а также специальные принципы планирования и организации рабочего процесса, включающие учёт индивидуальных нозологических особенностей, требований	планировать профессиональную деятельность, связанную с оценкой, эксплуатацией или адаптацией систем жизнеобеспечения и эргономики транспортных средств, с учётом потребностей и ограничений работников с различными формами инвалидности, разрабатывать предлож-	методами планирования и организации инклюзивного взаимодействия, навыками анализа рабочих мест и технических систем на предмет их доступности для лиц с ОВЗ, а также практическими приёмами коммуникации и совместной

				к адаптации рабочих мест, технических средств реабилитации и эргономических систем кабин автомобилей и тракторов для данной категории работников	ния по модификации рабочих мест, подбору и настройке органов управления, приборов и систем комфорта, а также осуществлять взаимодействие с такими специалистами в рамках профессиональных задач, обеспечивая безопасные и эффективные условия труда	работы при решении задач по адаптации эргономических характеристик кабины и систем жизнеобеспечения под конкретные функциональные возможности пользователя-инвалида
			УК-9.3 Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами	основные принципы, правила и этические нормы эффективного и толерантного взаимодействия в социальной и профессиональной среде с лицами, имеющими различные ограничения возможностей здоровья (нарушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.), а также особенности коммуникации, учитывающие специфику восприятия, моторики и познавательной деятельности при обсуждении и решении задач, связанных с эргономикой и системами жизнеобеспечения автомобилей и тракторов	применять навыки инклюзивного общения и профессионального взаимодействия для совместного анализа, обсуждения и решения практических вопросов, связанных с проектированием, оценкой или адаптацией рабочего места водителя/оператора для лиц с инвалидностью, корректно формулировать технические задачи, учитывая возможности и ограничения собеседника, и находить взаимоприемлемые решения в рамках профессионального диалога	практическими навыками инклюзивной коммуникации (включая при необходимости использование альтернативных способов обмена информацией), умением создавать комфортную и доверительную профессиональную атмосферу при работе с коллегами или пользователями с ОВЗ, а также способностью эффективно сотрудничать в команде для достижения общих целей, связанных с обеспечением эргономической безопасности и комфорта для всех категорий операторов наземной техники
3.	ПКос-1	Способен разрабатывать перспективные планы и технологии эффективной эксплуатации наземных транспортно-технологических	ПКос-1.3 Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности труда при эксплуатации наземных транспортно-технологических машин с учетом дорожных, производственных и социальных условий	влияние эргономических характеристик рабочего места оператора (комфортность позы, микроклимат, акустический и вибрационный фон, информативность приборов, удобство управления) на его утомляемость, концентрацию внимания и, как следствие, на производи-	проводить оценку эргономического качества кабины и систем жизнеобеспечения в контексте конкретных условий эксплуатации, выявлять факторы, снижающие работоспособность оператора, и разрабатывать целевые мероприятия по их	методиками эргономического аудита рабочего места водителя/оператора, навыками проектирования и обоснования организационно-технических мероприятий по модернизации систем жизнеобеспече-

		<p>средств в агропромышленном комплексе с применением цифровых технологий</p>		<p>тельность труда; принципы и методы анализа условий эксплуатации (дорожных, производственных, социальных) для выявления факторов, ограничивающих эффективность использования техники, а также нормативную базу по охране труда и эргономике, регламентирующую эти параметры</p>	<p>устранению или минимизации (например, оптимизация климатического режима, виброзащиты, компоновки органов управления), направленные на прямое повышение производительности труда за счёт улучшения условий работы человека</p>	<p>ния и эргономики, а также способностью интегрировать предлагаемые решения в общий технологический процесс эксплуатации наземных транспортно-технологических машин с учётом комплексного влияния дорожных, производственных и социальных (включая человеческий фактор) условий</p>
		<p>ПКос-1.4 Способен разрабатывать мероприятия по повышению производительности труда при техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин с применением цифровых технологий</p>	<p>принципы взаимосвязи эргономических условий труда операторов (включая персонал ТО и ремонта) с их производительностью и качеством работы, а также современные цифровые технологии и инструменты (системы мониторинга состояния водителя, датчики параметров микроклимата и вибрации, ПО для анализа эргономического риска, цифровые платформы планирования ТО), применяемые для сбора данных, анализа и оптимизации процессов эксплуатации, обслуживания и ремонта с целью снижения утомляемости и повышения эффективности человеческого труда</p>	<p>применять данные с цифровых датчиков и систем диагностики для анализа эргономических параметров рабочей среды (уровень шума, вибрации, температурный режим), выявлять на их основе проблемные зоны, влияющие на производительность труда, и разрабатывать конкретные мероприятия по совершенствованию условий (например, настройка климатических установок, внедрение средств виброзащиты, модернизация рабочих мест персонала ТО) с обоснованием их эффективности с использованием цифровых методов моделирования и расчёта</p>	<p>навыками работы с цифровыми инструментами для мониторинга и оценки эргономических условий на рабочих местах, методами анализа цифровых данных для выявления взаимосвязей между параметрами комфорта и производительностью, а также способностью разрабатывать и предлагать к внедрению технологические решения по повышению эргономики и систем жизнеобеспечения, интегрированные в общий цифровой контур управления эксплуатацией и сервисом наземных транспортно-технологических машин</p>	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа, в том числе практическая подготовка 4 часа), её распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	всего / в том числе практическая подготовка
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4
1. Контактная работа	36,25/4
Аудиторная работа:	36,25/4
<i>в том числе:</i>	
лекции	18
практические занятия (ПЗ)	18/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	35,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и т.д.)</i>	26,75
подготовка к зачету	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Тема 1 «Введение в эргономику транспортных средств. Основные понятия и задачи»	7/2	2	2/2	-	3
Тема 2 «Антропометрические и биомеханические основы проектирования рабочего места»	7	2	2	-	3
Тема 3 «Системы обеспечения микроклимата в кабине транспортного средства»	7	2	2	-	3
Тема 4 «Акустический комфорт и виброзащита в транспортных средствах»	7	2	2	-	3
Тема 5 «Эргономика информационно-управляющих систем и приборных панелей»	7	2	2	-	3
Тема 6 «Системы безопасности и аварийного жизнеобеспечения»	7	2	2	-	3
Тема 7 «Эргономика рабочего места для специальной и сельскохозяйственной техники»	7/2	2	2/2	-	3
Тема 8 «Методы эргономической оценки и сертификации транспортных средств»	7	2	2	-	3
Тема 9 «Перспективные направления развития эргономики и систем жизнеобеспечения»	6,75	2	2	-	2,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	0,25	-
Подготовка к зачёту	9	-	-	-	9
Всего за семестр	72/4	18	18/4	0,25	35,75
Итого по дисциплине	72/4	18	18/4	0,25	35,75

* в том числе практическая подготовка

Тема 1. Введение в эргономику транспортных средств. Основные понятия и задачи.

Рассматриваются базовые принципы эргономики применительно к автомобилям и тракторам, включая историю развития дисциплины, основные термины (антропометрия, биомеханика, психофизиология), цели и задачи эргономического проектирования. Особое внимание уделяется роли эргономики в обеспечении безопасности, комфорта и эффективности труда оператора, взаимосвязи эргономических характеристик с производительностью и надежностью техники. Анализируются нормативные документы и стандарты, регламентирующие эргономические требования к рабочему месту водителя и оператора сельскохозяйственной техники.

Тема 2. Антропометрические и биомеханические основы проектирования рабочего места.

Изучаются антропометрические характеристики населения России и их учет при проектировании кабины, сиденья, органов управления и обзора. Рассматриваются биомеханические аспекты: поза оператора, усилия на органах управления, эргономика посадки и высадки. Анализируются методы расчета и моделирования рабочих поз, принципы размещения приборов, педалей, рулевого колеса, рычагов с учетом зон досягаемости и оптимальных траекторий движений. Особое внимание уделяется адаптации рабочего места для различных групп пользователей, включая вопросы регулировок и индивидуализации параметров.

Тема 3. Системы обеспечения микроклимата в кабине транспортного средства.

Изучаются принципы работы, устройство и эксплуатационные характеристики систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (СОКВ) в кабинах автомобилей и тракторов. Рассматриваются требования к параметрам микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха, чистота), их влияние на работоспособность и здоровье оператора. Анализируются современные тенденции в разработке климатических систем, включая использование рекуперации тепла, многозонных систем, фильтрации воздуха и автоматического регулирования. Обсуждаются методы оценки эффективности СОКВ и диагностики неисправностей.

Тема 4. Акустический комфорт и виброзащита в транспортных средствах.

Рассматриваются источники шума и вибрации в автомобилях и тракторах, их воздействие на оператора, нормируемые уровни звукового давления и виброускорения. Изучаются методы и средства снижения шума и вибрации: конструктивные (демпфирование, виброизоляция, звукопоглощение), технологические и эксплуатационные. Анализируются системы активного подавления шума, современные материалы для вибро- и шумоизоляции. Особое внимание уделяется эргономической оценке акустического комфорта и методам инструментального контроля уровня шума и вибрации на рабочем месте.

Тема 5. Эргономика информационно-управляющих систем и приборных панелей.

Исследуются принципы организации информационного поля водителя/оператора: расположение приборов, дисплеев, сигнальных ламп, систем голосового оповещения и проекционно-го дисплея. Рассматриваются вопросы читаемости, распознаваемости символов, цветовой кодировки, скорости восприятия информации. Изучаются современные тенденции в проектировании Human-Machine Interface (HMI): сенсорные экраны, голосовое управление, системы помощи водителю (ADAS). Анализируются требования эргономики к органам управления: усилие, ход, тактильная обратная связь, расположение.

Тема 6. Системы безопасности и аварийного жизнеобеспечения

Изучаются пассивные и активные системы безопасности, влияющие на эргономику и жизнеобеспечение: ремни безопасности, подголовники, подушки безопасности, каркасы безопасности (ROPS/FOPS) для тракторов. Рассматриваются системы аварийной сигнализации, пожаротушения, эвакуации. Анализируются требования к обзорности (слепые зоны, системы видеонаблюдения, зеркала), освещению (фары, рабочие огни, освещение кабины) и стеклоочистителям. Особое внимание уделяется эргономическим аспектам эксплуатации систем безопасности в нормальных и аварийных условиях

Тема 7. Эргономика рабочего места для специальной и сельскохозяйственной техники.

Рассматриваются специфические эргономические требования к кабинам и рабочим местам тракторов, комбайнов, погрузчиков и другой специализированной техники. Изучаются особенности организации рабочего пространства при длительной непрерывной работе, необходимости одновременного контроля множества параметров и агрегатов. Анализируются системы

обзора при работе с навесным оборудованием, эргономика расположения рычагов управления гидравликой, ВОМ и другими системами. Обсуждаются вопросы комфорта при работе в условиях запыленности, вибрации и повышенных нагрузок.

Тема 8. Методы эргономической оценки и сертификации транспортных средств

Изучаются стандартизированные и экспертные методы оценки эргономического качества транспортных средств: балльные системы, анкетирование, экспертные оценки, инструментальные измерения (антропометрия, усилия, уровни шума и т.д.). Рассматриваются процедуры сертификации по эргономическим критериям в рамках российских и международных стандартов. Анализируются современные технологии виртуального эргономического моделирования и их роль в процессе проектирования. Обсуждается роль обратной связи от потребителей и эксплуатантов в совершенствовании эргономических характеристик

Тема 9. Перспективные направления развития эргономики и систем жизнеобеспечения

Анализируются тренды и инновации в области эргономики автомобилей и тракторов: адаптивные и интеллектуальные системы (адаптивное сиденье, биометрический мониторинг состояния водителя), интеграция с системами автономного вождения, применение новых материалов (смарт-материалы, антимикробные покрытия), развитие концепции «цифровой кабины». Рассматриваются вопросы экологической эргономики, энергоэффективности систем жизнеобеспечения, а также эргономики для водителей с ограниченными возможностями здоровья. Обсуждаются прогнозы развития нормативной базы и влияние на профессию инженера-конструктора и специалиста по эксплуатации.

4.3 Лекции и практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» предусмотрено проведение лекций и практических занятий в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные с оценкой ресурсов, методами обоснования характеристик колесных машин.

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ раздела, темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Тема 1. Введение в эргономику транспортных средств. Основные понятия и задачи	Лекция № 1 «Основы эргономики транспортных средств: история, понятия, нормативная база»	УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4		2
		Практическое занятие № 1 (практическая подготовка) «Анализ эргономических требований к рабочему месту водителя на основе нормативных документов»	УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4	устный опрос, деловая игра	2/2
2.	Тема 2. Антропометрические и биомеханические основы проектирования рабочего места	Лекция № 2 «Антропометрия и биомеханика в проектировании кабины автомобиля и трактора»	УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4		2
		Практическое занятие № 2 «Расчет зон досягаемости и оптимального расположения органов управления на основе антропометрических данных»	УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4	устный опрос	2

№ п/п	№ раздела, темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3.	Тема 3. Системы обеспечения микроклимата в кабине транспортного средства	Лекция № 3 «Системы отопления, вентиляции и кондиционирования: устройство, требования, тенденции развития»	УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4		2
		Практическое занятие № 3 «Анализ требований к микроклимату кабины и оценка эффективности работы климатической системы на примере технической документации»	УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4	устный опрос	2
4.	Тема 4. Акустический комфорт и виброзащита в транспортных средствах	Лекция № 4 «Источники шума и вибрации, методы и средства обеспечения акустического комфорта в кабине»	УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4		2
		Практическое занятие № 4. «Разработка рекомендаций по снижению шума и вибрации на основе анализа конструктивных особенностей кабины»	УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4	устный опрос	2
5.	Тема 5. Эргономика информационно-управляющих систем и приборных панелей	Лекция № 5 «Информационно-управляющие системы кабины: эргономика восприятия и взаимодействия»	УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4		2
		Практическое занятие № 5. «Критический анализ компоновки приборной панели и органов управления на примере фотоматериалов или схем»	УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4	устный опрос	2
	Тема 6. Системы безопасности и аварийного жизнеобеспечения	Лекция № 6 «Эргономические аспекты пассивной и активной безопасности водителя и оператора»	УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4		2
		Практическое занятие № 6. «Сравнительный анализ систем оповещения на различных моделях автомобилей и тракторов»	УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4		2
	Тема 7. Эргономика рабочего места для специальной и сельскохозяйственной техники	Лекция № 7 «Особенности эргономического проектирования кабин сельскохозяйственной и специальной техники»	УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4		2

№ п/п	№ раздела, темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 7. (практическая подготовка) «Разработка предложений по оптимизации рабочего места оператора спецтехники на основе анализа типовых рабочих операций»	УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4	устный опрос, деловая игра	2/2
	Тема 8. Методы эргономической оценки и сертификации транспортных средств	Лекция № 8 «Методология и практика эргономической оценки и сертификации рабочего места водителя»	УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4		2
		Практическое занятие № 8. «Проведение экспертной эргономической оценки кабины транспортного средства по заданным критериям на основе фотоматериалов и описаний»	УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4	устный опрос	2
	Тема 9. Перспективные направления развития эргономики и систем жизнеобеспечения	Лекция № 9 «Инновации и будущее эргономики: от адаптивных систем до автономных кабин»	УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4	дискуссия	2
		Практическое занятие № 9. «Мозговой штурм: проектирование концепции кабины будущего с учетом перспективных эргономических решений»	УК-8.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4	устный опрос	2

* в том числе 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 «Введение в эргономику транспортных средств. Основные понятия и задачи»	Базовые принципы эргономики применительно к автомобилям и тракторам, включая историю развития дисциплины, основные термины (антропометрия, биомеханика, психофизиология), цели и задачи эргономического проектирования. Роль эргономики в обеспечении безопасности, комфорта и эффективности труда оператора, взаимосвязи эргономических характеристик с производительностью и надежностью техники. Нормативные документы и стандарты, регламентирующие эргономические требования к рабочему месту водителя и оператора сельскохозяйственной техники. (УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4)
2.	Тема 2 «Антропометрические и биомеханические	Антропометрические характеристики населения России и их учет при проектировании кабины, сиденья, органов управления и обзора. Биомеханические аспекты: поза оператора, усилия на органах

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	основы проектирования рабочего места»	управления, эргономика посадки и высадки. Методы расчета и моделирования рабочих поз, принципы размещения приборов, педалей, рулевого колеса, рычагов с учетом зон досягаемости и оптимальных траекторий движений. Адаптация рабочего места для различных групп пользователей, включая вопросы регулировок и индивидуализации параметров. (УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4)
3.	Тема 3 «Системы обеспечения микроклимата в кабине транспортного средства»	Принципы работы, устройство и эксплуатационные характеристики систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (СОКВ) в кабинах автомобилей и тракторов. Требования к параметрам микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха, чистота), их влияние на работоспособность и здоровье оператора. Современные тенденции в разработке климатических систем, включая использование рекуперации тепла, многозонных систем, фильтрации воздуха и автоматического регулирования. Методы оценки эффективности СОКВ и диагностики неисправностей. (УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4)
4.	Тема 4 «Акустический комфорт и виброзащита в транспортных средствах»	Источники шума и вибрации в автомобилях и тракторах, их воздействие на оператора, нормируемые уровни звукового давления и виброускорения. Методы и средства снижения шума и вибрации: конструктивные (демпфирование, виброизоляция, звукопоглощение), технологические и эксплуатационные. Системы активного подавления шума, современные материалы для вибро- и шумоизоляции. Эргономическая оценка акустического комфорта и методам инструментального контроля уровня шума и вибрации на рабочем месте. (УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4)
5.	Тема 5 «Эргономика информационно-управляющих систем и приборных панелей»	Принципы организации информационного поля водителя/оператора: расположение приборов, дисплеев, сигнальных ламп, систем голосового оповещения и проекционного дисплея. Читаемость, распознаваемость символов, цветовой кодировки, скорости восприятия информации. Современные тенденции в проектировании Human-Machine Interface (HMI): сенсорные экраны, голосовое управление, системы помощи водителю (ADAS). Анализируются требования эргономики к органам управления: усилие, ход, тактильная обратная связь, расположение. (УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4)
	Тема 6 «Системы безопасности и аварийного жизнеобеспечения»	Пассивные и активные системы безопасности, влияющие на эргономику и жизнеобеспечение: ремни безопасности, подголовники, подушки безопасности, каркасы безопасности (ROPS/FOPS) для тракторов. Системы аварийной сигнализации, пожаротушения, эвакуации. Требования к обзорности (слепые зоны, системы видеонаблюдения, зеркала), освещению (фары, рабочие огни, освещение кабины) и стеклоочистителям. Эргономические аспекты эксплуатации систем безопасности в нормальных и аварийных условиях (УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4)
	Тема 7 «Эргономика рабочего места для специальной и сельскохозяйственной	Специфические эргономические требования к кабинам и рабочим местам тракторов, комбайнов, погрузчиков и другой специализированной техники. Особенности организации рабочего пространства при длительной непрерывной работе, необходимости одно-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	техники»	временного контроля множества параметров и агрегатов. Системы обзора при работе с навесным оборудованием, эргономика расположения рычагов управления гидравликой, ВОМ и другими системами. Комфорт при работе в условиях запыленности, вибрации и повышенных нагрузок (УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4)
	Тема 8 «Методы эргономической оценки и сертификации транспортных средств»	Стандартизированные и экспертные методы оценки эргономического качества транспортных средств: балльные системы, анкетирование, экспертные оценки, инструментальные измерения (антропометрия, усилия, уровни шума и т.д.). Процедуры сертификации по эргономическим критериям в рамках российских и международных стандартов. Современные технологии виртуального эргономического моделирования и их роль в процессе проектирования. Роль обратной связи от потребителей и эксплуатантов в совершенствовании эргономических характеристик (УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4)
	Тема 9 «Перспективные направления развития эргономики и систем жизнеобеспечения»	Тренды и инновации в области эргономики автомобилей и тракторов: адаптивные и интеллектуальные системы (адаптивное сиденье, биометрический мониторинг состояния водителя), интеграция с системами автономного вождения, применение новых материалов (смарт-материалы, антимикробные покрытия), развитие концепции «цифровой кабины». Экологическая эргономика, энергоэффективность систем жизнеобеспечения, эргономика для водителей с ограниченными возможностями здоровья. Прогнозы развития нормативной базы и влияние на профессию инженера-конструктора и специалиста по эксплуатации (УК-8.2; УК-8.3; УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3; ПКос-1.3; ПКос-1.4)

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» 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 рамках учебного курса предусмотрена инновационная деятельность, имитирующая реальную работу специалистов по исследованию и внедрению транспортно-технологических средств на новых источниках энергии. Также предусмотрены встречи с представителями российских компаний, осуществляющих научную деятельность, проводящих инновационные исследования и разработки в рамках направлений, связанных с разработкой и эксплуатацией комбинированных энергоустановок наземных транспортно-технологических машин.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Инновации и будущее эргономики: от адаптивных систем до автономных кабин	Л	лекция-дискуссия (проблемное обучение)
2.	Анализ эргономических требований к рабочему месту водителя на основе нормативных документов	ПЗ	деловая игра (проблемное обучение)
3.	Разработка предложений по оптимизации рабочего места оператора спецтехники на основе анализа типовых рабочих операций	ПЗ	деловая игра (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 «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» 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. Промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля. В рамках каждого из данных типов контроля (аттестации) могут быть задействованы разные виды контроля. Основным видом контроля является устный опрос.

Промежуточная аттестация, 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 являются зачет.

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

Вопросы для устного опроса (текущий контроль):

1. Назовите основной документ, устанавливающий санитарно-гигиенические требования к микроклимату в кабине.
2. Какие параметры рабочей позы водителя регламентируются стандартами по безопасности транспортных средств?
3. Что понимается под термином «зона комфортного доступа» к органам управления согласно эргономическим стандартам?
4. Какие требования предъявляются к минимальному свободному пространству для ног водителя?
5. Обязательно ли наличие поддрессирования сиденья водителя для тракторов, и в каких нормах это отражено?
6. Какой процентиль антропометрических данных (5-й, 50-й, 95-й) следует использовать при расчете минимальной зоны досягаемости, чтобы она подходила большинству пользователей?
7. Что такое «оптимальная зона» размещения органов управления и чем она отличается от «максимальной зоны досягаемости»?
8. Как влияет угол наклона спинки сиденья на границы зоны досягаемости для рук?
9. Какие органы управления должны располагаться в первичной (наиболее удобной) зоне досягаемости?

10. Почему при проектировании расположения педалей используются антропометрические данные не только о длине ноги, но и о силе мышц?
11. Какая температура воздуха в кабине считается комфортной в холодный период года согласно стандартам?
12. Какова рекомендуемая скорость движения воздуха от дефлекторов системы вентиляции в зоне лица водителя?
13. По каким признакам в техническом описании системы кондиционирования можно косвенно судить о её производительности (холодопроизводительности)?
14. Как наличие и класс салонного фильтра влияет на выполнение требований к микроклимату?
15. Какая существует взаимосвязь между объемом кабины и мощностью отопителя?
16. Назовите три основных конструктивных пути снижения воздушного шума, проникающего в кабину.
17. Какую роль в виброзащите играет конструкция и материал опор сиденья?
18. Какие элементы кабины являются основными «мостами холода» для структурного шума от шасси и как с этим бороться?
19. Почему применение демфирующих мастик эффективнее, чем просто увеличение толщины металла панели?
20. Как расположение источника шума (двигатель спереди/сзади/под кабиной) влияет на стратегию шумоизоляции?
21. Каков принцип приоритетности расположения информации на приборной панели (что должно быть в центре, что по краям)?
22. Какого цвета, согласно эргономическим канонам, должны быть сигнальные лампы, предупреждающие о критических неисправностях?
23. В чем эргономический недостаток размещения часто используемых переключателей (например, обогрева стекла) на сенсорном экране в глубине меню?
24. Как должна быть организована тактильная различимость часто используемых кнопок и рычагов, чтобы водитель мог управлять ими, не отводя взгляд от дороги?
25. Проанализируйте, соблюден ли принцип «ожидаемого движения» (например, вверх для включения, вниз для выключения) на представленной схеме рычагов.
26. Чем обусловлена обязательность установки каркаса безопасности (ROPS) на трактор и его отсутствие на грузовом автомобиле?
27. Какие дополнительные системы безопасности, помимо ремней и подушек, критически важны для трактора, работающего на склоне?
28. Сравните эффективность системы аварийного вызова ЭРА-ГЛОНАСС для междугородного грузовика и для трактора, работающего в удаленном поле.
29. Почему в кабине спецтехники часто предусмотрено несколько аварийных выключателей «стоп», а в автомобиле — один?
30. Какие средства аварийной эвакуации (люки, разбиваемые стекла) обязательны и как их расположение связано с риском опрокидывания?
31. Какие дополнительные органы управления (помимо основных) должны иметь наилучшую эргономику в кабине погрузчика с бортовым поворотом?
32. Как следует организовать обзорность назад для оператора экскаватора или бульдозера?
33. Предложите решение для снижения утомляемости оператора комбайна, который часами выполняет монотонные движения при ручном ведении жатки.
34. Почему для лесозаготовительной машины критически важно дублирование основных органов управления на обеих рукоятках джойстиков?
35. Как можно использовать регулировки сиденья и подлокотников для снижения вибрационной нагрузки на оператора гусеничной техники?
36. По какой шкале (например, от 1 до 5) и каким конкретным критериям вы будете оценивать удобство посадки и высадки?
37. Как вы оцените качество обзорности: назовите ключевые точки (рамки стекол, зеркала, стойки), которые необходимо проверить.

38. Что входит в критерий «логичность и интуитивность управления» при оценке панели приборов?
39. Как вы определите, достаточно ли эффективна система вентиляции, не имея данных о её производительности, только по фотографиям?
40. Сформулируйте итоговый вывод по представленной кабине: для каких условий эксплуатации и контингента водителей она подходит оптимально, а для каких — имеет существенные недостатки?
41. Какой, на ваш взгляд, самый перспективный интерфейс для управления нетривиальными функциями в автономной кабине: голос, жесты, нейроинтерфейс или что-то еще? Обоснуйте.
42. Предложите концепцию адаптивного освещения в кабине, которое бы не только обеспечило видимость приборов, но и влияло на работоспособность оператора в длительной смене.
43. Как можно использовать проекционные технологии (дополненная реальность) для улучшения эргономики управления навесным оборудованием трактора?
44. Какие биометрические показатели состояния оператора, помимо очевидного контроля сонливости, было бы полезно отслеживать системе для профилактики профессиональных заболеваний?
45. Как сделать многофункциональное пространство автономной кабины безопасным при экстренном переходе обратно в ручной режим управления?

В рамках освоения дисциплины «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» отдельно контролируемых форм самостоятельной работы не предусмотрено.

Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет), включает следующие

1. Предмет, цели и основные задачи дисциплины «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора».
2. Роль и значение эргономики в обеспечении безопасности, эффективности и комфорта труда оператора.
3. Основные эргономические термины: антропометрия, биомеханика, психофизиология, рабочая поза.
4. Нормативные документы и стандарты, регламентирующие эргономические требования к рабочему месту водителя/оператора в РФ.
5. Антропометрические характеристики и их учёт при проектировании кабины, сиденья и органов управления.
6. Биомеханические основы проектирования рабочего места: оптимальная поза оператора, усилия на органах управления.
7. Принципы расчёта и проектирования зон досягаемости для органов управления и приборов.
8. Основные параметры микроклимата в кабине и их влияние на работоспособность оператора.
9. Назначение, общая схема и основные компоненты системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (СОКВ).
10. Требования к системам обеспечения микроклимата для автомобилей и тракторов.
11. Современные тенденции в развитии климатических систем (рекуперация, многозонный климат, качество воздуха).
12. Источники шума и вибрации в кабине автомобиля и трактора.
13. Допустимые уровни шума и вибрации на рабочем месте водителя/оператора.
14. Основные методы и средства снижения шума (конструктивные, звукоизоляционные, активное подавление).
15. Основные методы и средства виброзащиты (виброизоляция, демпфирование).
16. Принципы организации информационного поля водителя (расположение приборов, дисплеев, сигнальных устройств).
17. Эргономические требования к приборам и дисплеям: читаемость, цветовая кодировка, скорость восприятия.
18. Современные тенденции в системах взаимодействия «человек-машина» (HMI): сенсорные экраны, голосовое управление.

19. Эргономические требования к органам управления: усилие, ход, тактильная обратная связь, расположение.
20. Пассивные системы безопасности в кабине: ремни, подголовники, подушки безопасности, их эргономическая роль.
21. Особенности систем безопасности для сельскохозяйственной техники (каркасы ROPS/FOPS).
22. Системы аварийной сигнализации, оповещения и эвакуации.
23. Эргономические требования к системам обзора (зеркала, видеокамеры, устранение «слепых» зон).
24. Эргономические особенности рабочего места оператора сельскохозяйственной техники (трактор, комбайн).
25. Организация рабочего пространства и управления при работе с навесным оборудованием и гидравликой.
26. Стандартизированные методы эргономической оценки рабочего места (балльные системы, экспертные оценки).
27. Процедура сертификации транспортных средств по эргономическим критериям.
28. Роль обратной связи от эксплуатантов в совершенствовании эргономических характеристик.
29. Перспективные адаптивные системы в кабине (адаптивное сиденье, руль, подвеска).
30. Интеллектуальные системы мониторинга состояния водителя (биометрические датчики, системы предупреждения).
31. Влияние развития автономного управления на эргономику и компоновку кабины.
32. Новые материалы, применяемые для повышения комфорта и безопасности в кабине.
33. Понятие «цифровой кабины» и её основные компоненты.
34. Экологические аспекты эргономики: энергоэффективность систем жизнеобеспечения, применение экоматериалов.
35. Особые эргономические требования для водителей и операторов с ограниченными возможностями здоровья.
36. Взаимосвязь эргономического качества и рыночной стоимости, эксплуатационных расходов транспортного средства.
37. Основные неисправности систем микроклимата и их влияние на условия труда.
38. Методы диагностики и контроля эффективности работы систем жизнеобеспечения.
39. Анализ конкретной ситуации (кейс) по выбору техники с точки зрения эргономических характеристик для заданных условий эксплуатации.
40. Разработка предложений по модернизации или адаптации рабочего места оператора под конкретные технологические задачи.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника:

«**Зачет**» выставляется студенту, если он демонстрирует глубокие знания программного материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания; грамотно обосновывает принятые решения; самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок; свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала, компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на достаточном уровне и выше.

«**Незачет**» ставится, если студент не знает значительной части программного материала; допускает грубые ошибки при изложении программного материала; с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи, компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Богатырев, А.В. Тракторы и автомобили: учебник / А. В. Богатырев, В.Р. Лехтер - М.: ИНФРА-М, 2016. - 425 с. (100 экз.)
2. Кутьков, Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: учебник / Г.М. Кутьков. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 506 с. (50 экз.)
3. Богатырев, А.В. Автомобили: учебник / А. В. Богатырев ;Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский - М.: ИНФРА-М, 2014. - 655 с. (25 экз.)
4. Есеновский-Лашков, Ю.К. Автомобили: учебник / Ю.К.Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский, В.А. Чернышев. - М.: КолосС, 2008. – 591 с. (102 экз.)
5. Токарева, О. Ю. Эргономика : учебное пособие / О. Ю. Токарева. — Чита : ЗабГУ, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-9293-3289-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/438404> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Зайцев, С. А. Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов : учебное пособие / С. А. Зайцев. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 123 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139685> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Дидманидзе О.Н., Есеновский-Лашков Ю.К., Пильщиков В.Л. Специализированный подвижной состав автомобильного транспорта автомобилей агропромышленного комплекса. Учебник. – М.: УМЦ «ТРИАДА», 2005. – 230 с. (48 экз.)
2. Основы дизайна в машиностроении : учебное пособие / составители А. В. Русинов. — Саратов : Вавиловский университет, 2018. — 102 с. — ISBN 978-5-9999-2975-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137511> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Конструкционные и отделочные материалы автомобилей и тракторов / Т.Д. Дзоценидзе. – М.: ЗАО «Металлургиздат», 2010. – 132 с. (11 экз.)
4. Эргономика и дизайн автомобилей и тракторов / Т.Д. Дзоценидзе, А.Г. Левшин. – М.: ЗАО «Металлургиздат», 2010. – 206 с. (11 экз.)
5. Мяло, О. В. Конструкция и эксплуатационные свойства машин : учебное пособие / О. В. Мяло, В. В. Мяло. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 91 с. — ISBN 978-5-89764-966-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176594> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / составитель П. П. Гладкий. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 198 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155073> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / составители Р. Р. Мингалимов [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2018. — 29 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123580> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 15.011-96 Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.
2. ГОСТ 15.101-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно-исследовательских работ

3. ГОСТ 15.201-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство
4. ГОСТ 15.311-90 Система разработки и постановки продукции на производство. Постановка на производство продукции по технической документации иностранных фирм
5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств», утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года (с изменениями на 16 февраля 2018 года)
6. ГОСТ 16504-81. Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения. (с изменением № 1 от 02 июля 2003 года) – М.: Стандартиформ, 2011. – 22 с.
7. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Термины и определения. – М.: Стандартиформ, 2016. – 23 с.
8. Правила ЕЭК ООН, устанавливающие технические требования применительно к транспортным средствам категорий М, N, L, O (актуальные редакции).

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для самостоятельной работы в рамках практических занятий по дисциплине «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» используются методические рекомендации и типовые инструкции по эксплуатации и ремонту колесных машин и гибридных транспортных средств, пособия по работе в прикладных программах.

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

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Эргономика и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора» 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://rucont.ru/efd/> (открытый доступ)
- <http://znanium.com/bookread> (открытый доступ)
- <https://e.lanbook.com/book> (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 7

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Тема 1 «Введение в эргономику транспортных средств. Основные понятия и задачи»	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные
2	Тема 2 «Антропометрические и биомеханические основы проектирования рабочего	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные

	места»	Яндекс.Телемост, Zoom	Коммуникационные
3	Тема 3 «Системы обеспечения микроклимата в кабине транспортного средства»	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные
4	Тема 4 «Акустический комфорт и виброзащита в транспортных средствах»	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные
5	Тема 5 «Эргономика информационно-управляющих систем и приборных панелей»	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные
6	Тема 6 «Системы безопасности и аварийного жизнеобеспечения»	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные
7	Тема 7 «Эргономика рабочего места для специальной и сельскохозяйственной техники»	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные
8	Тема 8 «Методы эргономической оценки и сертификации транспортных средств»	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные
9	Тема 9 «Перспективные направления развития эргономики и систем жизнеобеспечения»	Microsoft Office Word Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Расчетная Контрольные Коммуникационные

Для повышения наглядности практических занятий возможно использование видеоматериалов по организации проектирования и испытаний колесных машин, а также примеров практического применения.

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

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 8.

Таблица 8

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 (26/232)	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования,

	<p>групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа</p> <p>Доска аудиторная 3-х элем. - 1 шт., Комплект стендов по устройству легкового автомобиля - 1 шт., Проектор - 1 шт., Световое оборудование базовый комплект «Дорожные знаки», -1 шт., Стенд системы управления - 1 шт., Стенд схема газобалон. устан. автомоб. - 1 шт., Стол компьютерный -1 шт., Экран - 1 шт., Экран на штативе - 1 шт., Стулья - 75 шт., Стол ученический 2-х местный - 38 шт., Стол, стул преподавателя-1 шт.</p>
Компьютерный класс (26/228а)	<p>Аудитория для проведения занятий семинарского типа, проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы</p> <p>Видеомагнитофон - 1 шт., Видеопроектор ВЕ - 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.</p> <p>Антивирусная защита Касперского, Windows, Microsoft Office</p>
Лаборатории (26/114, 26/116)	<p>Автомобиль ГАЗ-2705 «Газель»*, Стенд с беговыми барабанами для испытаний тракторов и автомобилей*, Трактор Т-16М, оборудованный измерительной аппаратурой для тяговых испытаний*, Трактор Агромаш 2032* и необходимое техническое оснащение для опытов по измерению линейных, весовых параметров и давления колеса на опорную поверхность, Трактор МТЗ-82*, Электролебедка*, Трактор МТЗ-80, Кран гидравлический *</p>
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	<p>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.</p>
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 подго-

товки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

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

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Попуски 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

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах эргономики и системы жизнеобеспечения автомобиля и трактора. 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 занятиях излагается теоретический материал: даются термины и определения, обосновывается необходимость внедрения современных колесных машин во все сферы транспорта и сельского хозяйства. Рассматривается методика оптимизации конструкции и компоновочного решения транспортного средства с комбинированной энергетической установкой или полностью электрического в зависимости от назначения и сферы использования.

На *практических занятиях* излагается теоретический материал: даются термины и определения, обосновывается необходимость исследования и обоснования определенных параметров и характеристик колесных машин. Рассматривается методика оптимизации конструкции и компоновочного решения транспортного средства на альтернативных источниках энергии в зависимости от назначения и сферы использования.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных естественно-научных дисциплин, 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. Студенты должны аккуратно вести конспект если преподавателем не предлагается специально подготовленный раздаточный или презентационный материал. В случае недопонимания 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, формулы и т.д.), которые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

На практических занятиях проводится 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.

Практические занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. 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 специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифици-

рованное программное обеспечение и проверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

Для подготовки к аудиторным занятиям можно рекомендовать современные программные продукты: для подготовки презентационного материала – Canva.com, Microsoft Office PowerPoint и их аналоги; для подготовки контрольных заданий различных видов – Quizlet, Learnis, Kahoot.com и другие; для работы в онлайн формате – Яндекс.Телемост, Zoom и их аналоги.

Непосредственно на практических занятиях рекомендуется использовать цифровые средства диагностики автомобилей Autel Diagnostics, Launch Tech, Torque и другие, предоставленные на мобильные устройства студентов; для обработки и визуализации экспериментальных данных или сведений из специализированных баз – Jupyter Notebook, Google Colab, Tableau, Microsoft Office Excel, Statistika, Power BI, MathLab и другие онлайн и офлайн программные продукты (в зависимости от их доступности).

Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и проверенное и испытанное оборудование для всех форм занятий по дисциплине.

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

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

Подготовка студентов к практическому занятию включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы, в том числе представленной в электронной форме;
- освоение своей роли как участника деловой игры.

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 устным опросам на учебных занятиях. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами по темам лабораторных занятий как на самих занятиях, так и на научно-практических конференциях. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции научной конференции, выполнение домашнего задания. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

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 наземных транспортных машин, техническому сервису в агропромышленном комплексе и на автомобильном транспорте.

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. Рекомендуется посещение автомобильных, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Формой проверки знаний в конце курса является зачет, 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.

Зачет сдается в период зачетной недели. Форму проведения зачета (устно, письменно) определяет преподаватель по согласованию с заведующим кафедрой.

Устный зачет проводится по предварительно запланированным вопросам. Перечень вопросов, выносимых на зачет, доводится преподавателем до студентов не позднее, чем за десять дней до начала зачетной недели.

На зачет студент должен явиться с зачетной книжкой, которую предъявляет в начале зачета преподавателю, а также с ручкой и листом бумаги для письменного ответа.

Подготовка к ответу составляет не более 25 минут.

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

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

Программу разработали:

Федоткин Роман Сергеевич, к.т.н., доцент

Крючков Виталий Алексеевич, к.т.н., доцент

(подпись)