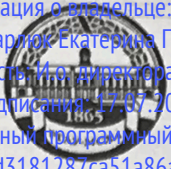


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 17.07.2023 10:56:07
Уникальный программный ключ:
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45



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:
И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Е.П. Парлюк Е.П. Парлюк
» октябрь 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.08.01 «МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И
ИСПЫТАНИЙ АВТОМОБИЛЕЙ»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 23.03.01 – Технология транспортных процессов
Направленность: Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта
Курс 3
Семестр 5
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Митягин Григорий Евгеньевич, к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» августа 2022 года

Рецензент: Тихненко Валерий Геннадьевич, к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» августа 2022 года

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профессионального стандарта 31.018 «Логист автомобилестроения», профессионального стандарта 40.049 «Специалист по логистике на транспорте», профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» и учебного плана.

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

Заведующий кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«29» августа 2022 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 № 2 от 45 сентября 2022 года.

Заведующий выпускающей кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

академик РАН, д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«10» октября 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

Ефимова Л.В.

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 в семестре.....	6
4.2. Содержание дисциплины.....	8
4.3. Лекции и практические занятия.....	11
5. Образовательные технологии.....	15
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности	16
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	23
7.1. Основная литература.....	23
7.2. Дополнительная литература.....	24
7.3. Нормативно-правовые акты.....	24
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	25
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины..	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	28
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	28

Аннотация

рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.08.01 «Методы исследований и испытаний автомобилей» для подготовки бакалавра по направлению 23.03.01 – Технология транспортных процессов, направленности «Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта»

Цель изучения дисциплины: освоение студентами организационных и методических основ метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса на основе научных основ технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления на основе системы фундаментальных научных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем; получение навыка применения методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте с учетом принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение безопасности движения.

Место дисциплины в учебном плане: включена в список дисциплин по выбору вариативной части учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4.

Краткое содержание: классификация и условия проведения испытаний автомобилей; дорожные и стендовые испытания автомобилей; планирование экспериментальных исследований, подготовка и проведение испытаний автомобилей. Обработка и анализ результатов испытаний; основные принципы измерения физических величин; измерительная и регистрирующая аппаратура; ударно-прочностные свойства кабин и кузовов и аэродинамические свойства автомобилей и автопоездов; оценка активной безопасности автомобиля; оценка эксплуатационных свойств автомобиля; испытания механизмов и систем автомобилей.

Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка: 144/4 часа, 4 зачетные единицы.

Промежуточный контроль: экзамен – 5 семестр.

1. Цель освоения дисциплины

Испытания являются самым достоверным способом определения свойств и характеристик любых транспортных и транспортно-технологических машин и их компонентов. Несмотря на широкое применение расчетных методов определения параметров движения транспортных средств и характеристик входящих в них компонентов, практические испытания остаются актуальными.

Прогресс в развитии вычислительной техники позволил учитывать в расчетах все большее количество факторов, влияющих на итоговую конструкцию транспортных средств, однако только экспериментальные исследования и испытания позволяют однозначно судить о готовности разработанной продукции к производству и эксплуатации в реальных условиях. Испытания помогают подтвердить примененные в расчетах математические модели и допущения принятые в них для использования в перспективе при разработке новых видов техники или отдельных ее компонентов. Появление новых типов объектов испытаний, развитие испытательной базы, ужесточение требований безопасности к транспортным средствам делают испытания значимым этапом в рамках проектирования и модернизации транспортных средств.

Современным специалистам сегодня требуются компетенции, связанные с владением современной нормативной базой, передовыми методами организации и проведения экспериментов и испытаний новых и модернизированных образцов техники, методами правильной интерпретации получаемых в рамках исследований данных, направленными на обеспечение безопасности транспортного процесса, что подразумевает:

- формирование устойчивого комплекса знаний о видах и специфике испытаний, о задачах испытаний в процессе проектирования и доводки автомобилей; об испытании узлов, агрегатов и систем автомобиля, испытании эксплуатационных свойств автомобиля, применяемых при этом измерительных преобразователей, измерительной и регистрирующей аппаратуре;
- формирование представлений о методике и программе проведения испытаний, подготовке измерительного оборудования к использованию;
- привитие навыков подготовки, проведения и обработки результатов эксперимента.

Целью освоения дисциплины «Методы исследований и испытаний автомобилей» является освоение студентами организационных и методических основ метрологического обеспечения для выработки требований по обеспечению безопасности перевозочного процесса на основе научных основ технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления на основе системы фундаментальных научных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем; получение навыка применения методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте с учетом принципов рационального исполь-

зования природных ресурсов и защиты окружающей среды и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение безопасности движения.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Методы исследований и испытаний автомобилей» включена в перечень дисциплин по выбору вариативной части учебного плана. Дисциплина «Методы исследований и испытаний автомобилей» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 31.018 «Логист автомобилестроения», профессионального стандарта 40.049 «Специалист по логистике на транспорте», профессионального стандарта 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов» (направленность «Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта»).

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы исследований и испытаний автомобилей» являются:

- 1 курс, 1 семестр: общий курс транспорта, развитие и современное состояние автомобилизации, информатика;
- 1 курс, 2 семестр: материаловедение, агробиологические основы и свойства грузов, грузоведение;
- 2 курс, 3 семестр: основы цифровой трансформации на автомобильном транспорте
- 2 курс, 4 семестр: государственное регулирование и управление на автомобильном транспорте, технико-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц, прикладная механика, информационные технологии на транспорте.

Дисциплина «Методы исследований и испытаний автомобилей» является одной из основополагающей для изучения следующих дисциплин: транспортная безопасность, организация перевозок опасных грузов, грузовые перевозки, международные перевозки, сертификация и лицензирование на автомобильном транспорте, организация транспортных услуг и безопасность транспортного процесса.

Особенностью дисциплины является направленность на решение как теоретических вопросов, связанных с подходами к определению соответствия подвижного состава требованиям дорожной и экологической безопасности, эксплуатационной технологичности, так и практических вопросов, связанных с участием в организации испытаний автомобилей различных видов.

Рабочая программа дисциплины «Методы исследований и испытаний автомобилей» 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 в семестре

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

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.	ПКос-5	Способен проводить оценку образцов автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин и предлагать способы повышения или обеспечения заданного уровня эксплуатационных свойств	ПКос-5.1 Способен в составе рабочей группы выполнять программы-методики оценки и испытания новых и усовершенствованных образцов автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, включая прием и подготовку	актуальные стандарты и руководящие документу в области оценки и испытания автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин или их элементов, программно-аппаратные средства виртуального проектирования («Adams Real Time» от Hexagon) программы виртуальной испытательной среды «Virtual Test Drive» от MSCSoftware)	разрабатывать рабочие программы-методики оценки и испытания на основе адаптации актуальной нормативно-технической документации и стандартов, определять и готовить к испытаниям объекты в том числе их виртуальные модели	опытом разработки и практического использования программ-методик оценки и испытания образцов автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин или их элементов, опытом подготовки образца или его виртуальной модели
			ПКос-5.2 Способен в составе рабочей группы проводить оценку функциональных, энергетических и технических параметров автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний	методы, средства и приемы сбора данных о функциональных, энергетических и технических параметров автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, методики подготовки документации, программно-аппаратные средства виртуального проектирования («Adams Real Time» от Hexagon), программы виртуальной испытательной среды «Virtual Test Drive» от MSCSoftware, специализированное программное обеспечение, поставляемое с оборудованием «ГИАМ»)	обобщать, оформлять и описывать полученные данные о функциональных, энергетических и технических параметров, находить решения и подтверждения предполагаемых выводов в том числе в программно-аппаратных средствах виртуального проектирования («Adams Real Time» от Hexagon), программе виртуальной испытательной среды «Virtual Test Drive» от MSCSoftware)	опытом описания результатов и формулирования выводов по итогам обработки получаемых данных о функциональных, энергетических и технических параметров, прогнозировать развитие событий и моделировать оцениваемые процессы в других условиях, первичным опытом использования программно-аппаратных средств виртуального проектирования, программ виртуальной испытательной среды, специализированного программного обеспечения
			ПКос-5.3 Способен в составе	методы, средства и приемы	обобщать, оформлять и	опытом описания резуль-

			<p>ве рабочей группы проводить оценку надежности, безопасности, экономичности и эргономичности автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин с подготовкой протоколов испытаний</p>	<p>сбора данных о надежности, безопасности и эргономичности автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, методики подготовки документации, программно-аппаратные средства виртуального проектирования («Adams Real Time» от Hexagon) программы виртуальной испытательной среды «Virtual Test Drive» от MSCSoftware</p>	<p>описывать полученные данные о надежности, безопасности и эргономичности автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, находить решения и подтверждения предполагаемых выводов в том числе в программно-аппаратных средствах виртуального проектирования («Adams Real Time» от Hexagon), программе виртуальной испытательной среды «Virtual Test Drive» от MSCSoftware</p>	<p>татов и формулирования выводов по итогам обработки получаемых данных о надежности, безопасности и эргономичности автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин, полученных в том числе с использованием программно-аппаратных средств виртуального проектирования и программ виртуальной испытательной среды, прогнозировать развитие событий и моделировать оцениваемые процессы в других условиях</p>
2.	ПКос-7	<p>Способен организовать эксплуатацию автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических комплексов в организации</p>	<p>ПКос-7.4 Осуществление учета расхода и контроля качества топливо-смазочных материалов, используемых при эксплуатации автомобильных транспортных средств и транспортно-технологических машин</p>	<p>нормы, методы и средства учета расхода топлива смазочных материалов, способы и средства контроля и сохранения качества топливо-смазочных материалов, программно-аппаратные средства оценки качества нефтепродуктов («АФСА», «Хроматек-Аналитик», «Хроматек ДНА» и аналогичное программное обеспечение), поставляемое с оборудованием</p>	<p>осуществлять учет расхода и контроль качества топливо-смазочных материалов, в том числе с применением программно-аппаратных средств оценки качества нефтепродуктов (АФСА), «Хроматек-Аналитик», «Хроматек ДНА» и аналогичных программных продуктов), поставляемых с оборудованием</p>	<p>опытом использования средств осуществления контроля, учета и фиксации расхода и качества топливо-смазочных материалов, опытом применения программно-аппаратных средств оценки качества нефтепродуктов (АФСА), «Хроматек-Аналитик», «Хроматек ДНА» и аналогичных программных продуктов), поставляемых с оборудованием</p>

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	всего / в том числе практическая подготовка
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4
1. Контактная работа	70,4/4
Аудиторная работа:	70,4/4
<i>в том числе:</i>	
лекции (Л)	34
лабораторные занятия (ЛЗ)	34/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4
консультации перед экзаменом	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	73,6
Подготовка контрольной работы	9
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям, текущему контролю и т.д.)	31
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Раздел 1. Общие вопросы испытаний автомобилей					
Тема 1. Классификация и условия проведения испытаний автомобилей	12	4	4	-	4
Тема 2. Дорожные и стендовые испытания автомобилей	12	4	4	-	4
Раздел 2. Планирование испытаний и измерительная аппаратура					
Тема 3. Планирование экспериментальных исследований, подготовка и проведение испытаний автомобилей. Цифровые средства сбора, обработки и анализа результатов испытаний.	12	4	4	-	4
Тема 4. Основные принципы измерения физических величин	8	2	2	-	4
Тема 5. Измерительная и	10	2	4	-	4

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
регистрирующая аппаратура					
Раздел 3. Технологии испытаний автомобилей					
Тема 6. Ударно-прочностные свойства кабин и кузовов и аэродинамические свойства автомобилей и автопоездов.	16	8	4	-	4
Тема 7. Оценка активной безопасности автомобиля.	12	4	4	-	4
Тема 8. Оценка эксплуатационных свойств автомобиля, испытания механизмов и систем автомобилей. Цифровые программно-аппаратные средства испытаний	15/4	6	8/4	-	3
Подготовка контрольной работы	9	-	-	-	9
Консультация перед экзаменом	2	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле	0,4	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену	33,6	-	-	-	33,6
Всего за семестр	144/4	34	34/4	2,4	73,6
Итого по дисциплине	144/4	34	34/4	2,4	73,6

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Общие вопросы испытаний автомобилей

Тема 1. Классификация и условия проведения испытаний автомобилей. Виды испытаний. Общие условия проведения испытаний. Подготовка испытаний автомобиля. Техническая документация по испытаниям. Нормативные документы, регламентирующие испытания автомобиля. Рациональная организация испытаний. Исследовательские испытания. Предварительные испытания. Приёмочные испытания. Сертификационные испытания. Эксплуатационные испытания. Испытания на надежность (ресурсные) Основы техники безопасности при испытаниях автомобилей.

Тема 2. Дорожные и стендовые испытания автомобилей. Испытания на дорогах общего пользования. Полигонные испытания. Особенности стендовых испытаний. Испытания автомобилей на стендах с беговыми барабанами или роликами. Виды испытательных полигонов. Центр испытаний НАМИ (Дмитровский автополигон). Полигон IDIADA.

Раздел 2. Планирование испытаний и измерительная аппаратура

Тема 3. Планирование экспериментальных исследований, подготовка и проведение испытаний автомобилей. Цифровые средства сбора, обработки и анализа результатов испытаний. Эксперимент как научное исследование. Планирование эксперимента. Общие условия проведения испытаний. Условия испытаний. Объем испытаний. Точность результатов испытаний. Погрешности измеряемых величин. Абсолютная погрешность. Относительная по-

грешность. Порядок применения статистических данных, накопленных до начала испытаний; объем обрабатываемой информации; методы статистической обработки результатов испытаний, применяемые в методике; требования к виду обработанной информации; требования к точности обработки информации.

Тема 4. Основные принципы измерения физических величин. Измерительные преобразователи. Тензочувствительные измерительные преобразователи. Наклейка тензорезисторов. Магнитоупругие, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические, реостатные измерительные преобразователи. Определение усилий и моментов. Методы определения напряжений. Тензометрирование. Способы наклейки датчиков. Мост постоянного тока. Усилительная аппаратура. Прямая тарировка. Применение тензометрического метода для определения усилий и моментов. Тарировка по параметру. Индуктивный метод.

Тема 5. Измерительная и регистрирующая аппаратура. Измерительная система типа «пятое колесо». Оптический датчик скорости. Датчики угловой скорости колес. Датчик ускорений и угловых скоростей. Датчик усилия воздействия. Датчик усилия воздействия на орган управления тормозной системой. Измерительные системы. Мобильные системы сбора и обработки данных. Измерительная система сбора и обработки данных.

Раздел 3. Технологии испытаний автомобилей

Тема 6. Ударно-прочностные свойства кабин и кузовов и аэродинамические свойства автомобилей и автопоездов. Пассивная безопасность. Методы испытаний легковых автомобилей, грузовых автомобилей, автобусов. Правила ЕЭК ООН № 12-03, № 33, № 94, № 95. Испытания по методике EuroNCAP. Независимые методики испытаний. Методы определения аэродинамических свойств, применяемое оборудование. Влияние конструктивных элементов автомобилей на аэродинамические свойства.

Тема 7. Оценка активной безопасности автомобиля. Устойчивость и управляемость автомобилей. Методы испытаний. Влияние стабилизирующих систем на устойчивость и управляемость автомобилей. Тормозные свойства автотранспортных средств. Методы испытаний. Определение упругих характеристик шин. Определение сопротивления качению и сцепных качеств шин. Стендовые испытания тормозной системы. Испытания тормозных механизмов. Испытания регуляторов тормозных сил и АБС. Определение параметров рулевого управления. Испытания рулевого механизма. Оборудование для стендовых испытаний. Испытания на плавность хода. Принципы устройства гироскопической аппаратуры. Датчики угловых отклонений, от курса, их измерительная схема к тарировка. Погрешности, возникающие при использовании гироскопической аппаратуры. Определение жесткости упругого элемента. Определение характеристик амортизатора.

Тема 8. Оценка эксплуатационных свойств автомобиля, испытания механизмов и систем автомобилей. Цифровые программно-аппаратные средства испытаний. Тяговая характеристика автомобиля. Максимальная и минимально-устойчивая скорость автомобиля. Время и путь разгона. Путь свободного качения. Максимальная скорость. Условная максимальная скорость. Максимально преодолеваемые подъемы. Показатели тяговых качеств. Сила тя-

ги на крюке. Топливная экономичность автомобиля. Методы испытаний. Параметры топливных свойств; методы определения; обработка результатов испытаний; приборы, применяемые при испытаниях; расходомеры; приведение результатов испытаний к нормальным условиям. Выбросы вредных веществ автотранспортными средствами. Компоненты отработавших газов: методы измерений и исследований. Внешний и внутренний шум автотранспортных средств. Методы измерений. Методы стендовых и дорожных испытаний механизмов и систем автомобилей. Испытания сцеплений и гидротрансформаторов. Испытания коробки передач. Испытания приводных валов, карданных передач и ведущих мостов автомобилей. Испытания на надежность. Испытания трансмиссии автомобиля с целью определения ее КПД, температурного режима, шумности работы, прочности

4.3. Лекции и практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Методы исследований и испытаний автомобилей» предусмотрено проведение лекций и практических занятий в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные методами организации, планирования и проведения испытаний различных видов.

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ раздела, темы	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
Раздел 1. Общие вопросы испытаний автомобилей				12
Тема 1. Классификация и условия проведения испытаний автомобилей	Лекция № 1 «Классификация и задачи проведения испытаний автомобилей»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	дискуссия	2
	Лекция № 2 «Условия проведения испытаний автомобилей»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Практическое занятие № 1 «Виды испытаний полнокомплектных автомобилей»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 2 «Виды испытаний агрегатов, узлов и систем автомобиля»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
Тема 2. Дорожные и стендовые испытания автомобилей	Лекция № 3 «Стендовые испытания автомобилей»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Лекция № 4 «Дорожные испытания автомобилей»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Практическое занятие № 3 «Методика подготовки автомобиля и полигона к дорожным испытаниям»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос, деловая игра	2

№ раздела, темы	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
	Практическое занятие № 4 «Методика подготовки агрегата автомобиля к стендовым испытаниям»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
Раздел 2. Планирование испытаний и измерительная аппаратура				16
Тема 3. Планирование экспериментальных исследований, подготовка и проведение испытаний автомобилей. Цифровые средства сбора, обработки и анализа результатов испытаний.	Лекция № 5 «Планирование и подготовка к испытаниям. Организация проведения испытаний»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Лекция № 6 «Программно-аппаратные средства виртуального проектирования («Adams Real Time» от Hexagon) и программы виртуальной испытательной среды «Virtual Test Drive» от MSCSoftware»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Практическое занятие № 5 «Методика подготовки измерительного оборудования для проведения полигонных испытаний»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 6 «Методика подготовки измерительного оборудования для проведения стендовых испытаний»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
Тема 4. Основные принципы измерения физических величин	Лекция № 7 «Основные принципы измерения физических величин»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Практическое занятие № 7 «Принципы работы датчиков различных типов»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
Тема 5. Измерительная и регистрирующая аппаратура	Лекция № 8 «Измерительная и регистрирующая аппаратура»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Практическое занятие № 8 «Измерительная аппаратура, устанавливаемая на борту испытуемого автомобиля»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 9 «Измерительная аппаратура и приспособления, устанавливаемые на площадке полигона»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
Раздел 3. Технологии испытаний автомобилей				22
Тема 6. Ударно-прочностные свойства кабин и кузовов и аэродинамические	Лекция № 9 «Исследование ударно-прочностных свойств кабин и кузовов грузовых автомобилей»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2

№ раздела, темы	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
свойства автомобилей и автопоездов.	Лекция № 10 «Исследования ударно-прочностных свойств кабин и кузовов пассажирских автомобилей»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Лекция № 11 «Оценка послеаварийной безопасности автомобиля»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		
	Практическое занятие № 10 «Исследования пассивной безопасности автомобиля и факторы на нее влияющие»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
	Лекция № 12 «Исследования аэродинамических свойств кабин и кузовов»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Практическое занятие № 11 «Исследование аэродинамических свойств автомобиля и факторы на них влияющие»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
Тема 7. Оценка активной безопасности автомобиля.	Лекция № 13 «Оценка активной безопасности грузового автомобиля»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Лекция № 14 «Оценка активной безопасности пассажирского автомобиля»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3		2
	Практическое занятие № 12 «Исследования активной безопасности автомобиля и факторы на нее влияющие»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос	2
	Практическое занятие № 13 «Исследование свойств шин разных типов и влияния свойств дорожного покрытия»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос, деловая игра	2
Тема 8. Оценка эксплуатационных свойств автомобиля, испытания механизмов и систем автомобилей. Цифровые программно-аппаратные средства испытаний.	Лекция № 15 «Оценка эксплуатационных свойств грузового автомобиля. Цифровые программно-аппаратные средства измерений»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Лекция № 16 «Оценка эксплуатационных свойств пассажирского автомобиля Цифровые программно-аппаратные средства измерений»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2
	Лекция № 17 «Цифровые программно-аппаратные средства исследования качества топливо-смазочных материалов (на примере программного обеспечения, поставляемого с оборудованием («АФСА», «Хроматек-Аналитик», «Хроматек	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4		2

№ раздела, темы	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
	ДНА» и аналогичное)»			
	Практическое занятие № 14 «Исследование обзорности с рабочего места водителя»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3	устный опрос, деловая игра	2
	Практическое занятие № 15 (практическая подготовка) «Исследование эргономики рабочего места водителя»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос, деловая игра	2/2
	Практическое занятие № 16 (практическая подготовка) «Цифровые инструменты исследования токсичности и дымности двигателей различных типов (на примере продуктов «ГИАМ», «МЕТА» и аналогов)»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	устный опрос, деловая игра	2/2
	Практическое занятие № 17 «Организация ресурсных испытаний автомобиля»	ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4	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
Раздел 1. Общие вопросы испытаний автомобилей		
1.	Тема 1. Классификация и условия проведения испытаний автомобилей	Виды испытаний. Общие условия проведения испытаний. Подготовка испытаний автомобиля. Техническая документация по испытаниям. Нормативные документы, регламентирующие испытания автомобиля. Рациональная организация испытаний. Исследовательские испытания. Предварительные испытания. Приёмочные испытания. Сертификационные испытания. Эксплуатационные испытания. Испытания на надежность (ресурсные) Основы техники безопасности при испытаниях автомобилей (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3)
2.	Тема 2. Дорожные и стендовые испытания автомобилей	Испытания на дорогах общего пользования. Полигонные испытания. Особенности стендовых испытаний. Испытания автомобилей на стендах с беговыми барабанами или роликами. Виды испытательных полигонов. Центр испытаний НАМИ (Дмитровский автополигон). Полигон IDIADA (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3)
Раздел 2. Планирование испытаний и измерительная аппаратура		
3.	Тема 3. Планирование экспериментальных исследований, подготовка и проведение	Эксперимент как научное исследование. Планирование эксперимента. Общие условия проведения испытаний. Условия испытаний. Объем испытаний. Точность результатов испытаний. Погрешности измеряемых величин. Абсолютная погрешность.

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	испытаний автомобилей. Цифровые средства сбора, обработки и анализа результатов испытаний.	Относительная погрешность. Порядок применения статистических данных, накопленных до начала испытаний; объем обрабатываемой информации; методы статистической обработки результатов испытаний, применяемые в методике; требования к виду обработанной информации; требования к точности обработки информации. Программно-аппаратные средства виртуального проектирования («Adams Real Time» от Hexagon) и программы виртуальной испытательной среды «Virtual Test Drive» от MSCSoftware» (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3)
4.	Тема 4. Основные принципы измерения физических величин	Измерительные преобразователи. Тензочувствительные измерительные преобразователи. Наклейка тензорезисторов. Магнитоупругие, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические, реостатные измерительные преобразователи. Определение усилий и моментов. Методы определения напряжений. Тензометрирование. Способы наклейки датчиков. Мост постоянного тока. Усилительная аппаратура. Прямая тарировка. Применение тензометрического метода для определения усилий и моментов. Тарировка по параметру. Индуктивный метод (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3)
5.	Тема 5. Измерительная и регистрирующая аппаратура	Измерительная система типа «пятое колесо». Оптический датчик скорости. Датчики угловой скорости колес. Датчик ускорений и угловых скоростей. Датчик усилия воздействия. Датчик усилия воздействия на орган управления тормозной системой. Измерительные системы. Мобильные системы сбора и обработки данных. Измерительная система сбора и обработки данных (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3)
Раздел 3. Технологии испытаний автомобилей		
6.	Тема 6. Ударно-прочностные свойства кабин и кузовов и аэродинамические свойства автомобилей и автопоездов.	Пассивная безопасность. Методы испытаний легковых автомобилей, грузовых автомобилей, автобусов. Правила ЕЭК ООН № 12-03, № 33, № 94, № 95. Испытания по методике EuroNCAP. Независимые методики испытаний. Методы определения аэродинамических свойств, применяемое оборудование. Влияние конструктивных элементов автомобилей на аэродинамические свойства (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3)
7.	Тема 7. Оценка активной безопасности автомобиля.	Устойчивость и управляемость автомобилей. Методы испытаний. Влияние стабилизирующих систем на устойчивость и управляемость автомобилей. Тормозные свойства автотранспортных средств. Методы испытаний. Определение упругих характеристик шин. Определение сопротивления качению и сцепных качеств шин. Стендовые испытания тормозной системы. Испытания тормозных механизмов. Испытания регуляторов тормозных сил и АБС. Определение параметров рулевого управления. Испытания рулевого механизма. Оборудование для стендовых испытаний. Испытания на плавность хода. Принципы устройства гироскопической аппаратуры. Датчики угловых отклонений, от курса, их измерительная схема к тарировка. Погрешности, возникающие при использовании гироскопической аппаратуры. Определение жесткости упругого элемента. Определение характеристик амортизатора (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3)
8.	Тема 8. Оценка	Тяговая характеристика автомобиля. Максимальная и мини-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	эксплуатационных свойств автомобиля, испытания механизмов и систем автомобилей. Цифровые программно-аппаратные средства испытаний	<p>мально-устойчивая скорость автомобиля. Время и путь разгона. Путь свободного качения. Максимальная скорость. Условная максимальная скорость. Максимально преодолеваемые подъемы. Показатели тяговых качеств. Сила тяги на крюке. Топливная экономичность автомобиля. Методы испытаний. Параметры топливных свойств; методы определения; обработка результатов испытаний; приборы, применяемые при испытаниях; расходомеры; приведение результатов испытаний к нормальным условиям. Выбросы вредных веществ автотранспортными средствами. Компоненты отработавших газов: методы измерений и исследований. Внешний и внутренний шум автотранспортных средств. Методы измерений.</p> <p>Методы стендовых и дорожных испытаний механизмов и систем автомобилей. Испытания сцеплений и гидротрансформаторов. Испытания коробки передач. Испытания приводных валов, карданных передач и ведущих мостов автомобилей. Испытания на надежность. Испытания трансмиссии автомобиля с целью определения ее КПД, температурного режима, шумности работы, прочности (ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-5.3; ПКос-7.4)</p>

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Методы исследований и испытаний автомобилей» 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, лекции-дискуссии, консультации;
- основные формы практического обучения: практические занятия, в том числе практическая подготовка, деловые игры;
- дополнительные формы организации обучения: контрольная работа и самостоятельная работа студентов.

В рамках учебного курса предусмотрена деятельность, имитирующая реальную работу специалистов в условиях проведения исследовательской работы. Также предусмотрены встречи с представителями российских научно-производственных организаций, осуществляющих проектирование, испытания и сертификацию транспортных средств, а также организующих и управляющих перевозками на различных уровнях.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Классификация и условия проведения испытаний автомобилей	Л	лекция -дискуссия (проблемное обучение)
2.	Методика подготовки автомобиля и полигона к дорожным испытаниям	ПЗ	деловая игра (проблемное обучение)
3.	Исследование свойств шин разных типов и влияния свойств дорожного покрытия	ПЗ	деловая игра (проблемное обучение)
4.	Исследование обзорности с рабочего места водителя	ПЗ	деловая игра (проблемное обучение)
5.	Исследование эргономики рабочего места водителя	ПЗ	деловая игра (проблемное обучение)
6.	Цифровые инструменты исследования токсичности и дымности двигателей различных типов (на примере продуктов «ГИАМ», «МЕТА» и аналогов)	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 «Методы исследований и испытаний автомобилей» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); проверку деятельности в рамках деловых игр; проверку выполнения элементов контрольной работы; контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

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 (или) опыта деятельности

В рамках обучения по дисциплине «Методы исследований и испытаний автомобилей» предусмотрено выполнение контрольной работы с направленностью, включающей описание конкретных видов испытаний, применяемого измерительного оборудования и методов обработки полученной информации, обобщения ранее выполненных исследований:

1. Характеристика измерительной аппаратуры и регистрирующих приборов.
2. Роль экспериментальных исследований в создании и совершенствовании автомобилей.
3. Классификация испытаний автомобилей и его агрегатов. ГОСТы и нормы ООН.

4. Классификация измерительной аппаратуры.
5. Определение технического состояния автомобиля, соответствие ТУ.
6. Выбор методики, режимов испытаний и дорожных условий.
7. Электрическое измерение неэлектрических величин.
8. Измерительные схемы.
9. Линейность выходных характеристик. Тарировка.
10. Осциллографы, магнитографы, самописцы и стрелочные приборы.
11. Методы обработки результатов
12. Оборудование для стендовых и дорожных испытаний.
13. Оборудование и аппаратура, применяемые при испытаниях в стендовых условиях.
14. Испытания подвески автомобиля.
15. Определение надежности и износостойкости подвески.
16. Оборудование и аппаратура, применяемые при испытаниях подвески автомобиля.
17. Испытания шин автомобиля с целью определения упругих характеристик, потерь при качении, сцеплений опорной поверхностью и износостойкости.
18. Оборудование и аппаратура, применяемые при испытаниях шин.

Фрагмент примерного перечня тем дискуссий, выносимых на лекционные занятия, проводимые в интерактивной форме:

1. Нормативные документы, регламентирующие испытания автомобиля и перспективы их пересмотра.
2. Рациональная организация испытаний и перспективы их совершенствования по мере развития конструкции автомобилей.
3. Исследовательские испытания и перспективы совершенствования их методики.
4. Сертификационные испытания и перспективы совершенствования их методики.
5. Эксплуатационные испытания и перспективы совершенствования их методики.
6. Ресурсные испытания и перспективы совершенствования их методики.

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

Тема 1. Классификация и условия проведения испытаний автомобилей

1. Дайте определение термина «испытания».
2. Дайте определение термина «условия испытаний».
3. Дайте определение термина «нормальные условия испытаний»
4. Дайте определение термина «объект испытаний».
5. В чем состоит различие опытного образца и макетного образца.
6. Какая информация представляется в программе испытаний.
7. Какие элементы входят в методику испытаний.
8. Дайте определение термина «средства испытаний».
9. Какие документы составляются по итогам испытаний.
10. Что может быть объектом испытаний.
11. Как классифицируются испытания по целевому назначению.
12. В чем состоит назначение лабораторно-отрабочных испытаний.
13. В чем состоит назначение конструкторско-доводочных испытаний.
14. В чем состоит назначение предварительных испытаний.

15. В чем состоит назначение приемочных испытаний.
16. В чем состоит назначение сертификационных испытаний.
17. В чем состоит назначение инспекционных испытаний.
18. В чем состоит назначение ресурсных испытаний.
19. В чем состоит назначение эксплуатационных испытаний.
20. В чем состоит назначение исследовательских испытаний.
21. В чем состоит назначение сравнительных испытаний.
22. В чем состоит назначение экспертных испытаний.
23. Какие особенности характерны для виртуальных испытаний в сравнении с классическими.
24. Особенности испытания сцеплений.
25. Особенности испытания коробок передач.

Тема 2. Дорожные и стендовые испытания автомобилей

1. Какие задачи решаются при проведении дорожных испытаний.
2. Какие этапы включает в себя подготовка к испытаниям.
3. Какие этапы включает в себя подготовка испытательного участка.
4. Какие цели преследуют, организуя дорожные испытания автомобиля.
5. Какие подготовительные операции необходимо выполнить с автомобилем перед началом дорожных испытаний.
6. Какие условия необходимо соблюдать при организации длительных дорожных испытаний.
7. Какие требования предъявляются к участку для дорожных испытаний.
8. Какие требования предъявляются к метеорологическим условиям испытаний.
9. Основные требования безопасности при проведении дорожных испытаний.
10. В чем состоит недостаток дорожных испытаний.
11. В чем состоят преимущества полигонных испытаний перед дорожными.
12. Какие задачи решаются при проведении стендовых испытаний.
13. В чем состоят преимущества стендовых испытаний.
14. В чем состоят недостатки стендовых испытаний.
15. Основные требования безопасности при проведении стендовых испытаний
16. Кто отвечает за безопасность испытаний и в чем состоят его функции.
17. Какие требования предъявляются к стендовому испытательному оборудованию.
18. В чем состоит назначение лабораторно-исследовательских испытательных стендов.
19. В чем состоит назначение технологических испытательных стендов.
20. В чем состоит назначение диагностических испытательных стендов.
21. Испытания автомобилей на стендах с беговыми барабанами или роликами.
22. Как классифицируются стенды с беговыми барабанами или роликами по способу поглощения энергии, вырабатываемой автомобилем.
23. Какие требования предъявляются к автомобилю в процессе проведения стендового испытания.

Тема 3. Планирование экспериментальных исследований, подготовка и проведение испытаний автомобилей. Обработка и анализ результатов испытаний

1. Виды испытательных полигонов.
2. Функциональные возможности Центра испытаний НАМИ.
3. Метрологическое обеспечение испытательного процесса.

4. В чем заключается прямое измерение.
5. Как осуществляются прямые измерения.
6. В чем заключается косвенное измерение.
7. В чем заключается совокупный метод измерения.
8. По каким признакам подразделяются погрешности измерений.
9. Как классифицируются погрешности средств измерений для полигонных испытаний.
10. Основные метрологические характеристики измерительных устройств для полигонных испытаний.
11. Как классифицируются погрешности средств измерений для стендовых испытаний
12. Дайте определение термина «основная погрешность»
13. Дайте определение термина «дополнительная погрешность»
14. Дайте определение термина «относительная погрешность».
15. Дайте определение термина «приведенная погрешность»
16. Основные метрологические характеристики измерительных устройств для стендовых испытаний.
17. Дайте определение термина «чувствительность прибора»
18. Дайте определение термина «класс точности системы (прибора)»
19. На какие классы точности делятся общетехнические приборы

Тема 4. Основные принципы измерения физических величин

1. Как подразделяются датчики по назначению.
2. Как подразделяются датчики по физическим эффектам.
3. Как подразделяются датчики по принципу действия.
4. Какие требования предъявляются к датчикам.
5. Какие физические величины чаще всего измеряют при помощи датчиков.
6. Особенности потенциометрического датчика.
7. Особенности индукционного датчика.
8. Особенности акселерометров.
9. Особенности тензометрических датчиков.
10. Обработка результатов испытаний.

Тема 5. Измерительная и регистрирующая аппаратура

1. Назначение измерительной аппаратуры типа «пятое колесо»
2. Особенности конструкции измерительной аппаратуры типа «пятое колесо»
3. Технология применения измерительной аппаратуры типа «пятое колесо»
4. Оптические датчики скорости.
5. Принцип работы оптических датчиков скорости.
6. Датчики угловой скорости колес
7. Датчики ускорений и угловых скоростей.
8. Датчики усилия воздействия на органы управления.
9. Измерительное рулевое колесо.
10. Мобильная система сбора и обработки данных.
11. Методика тарирования датчиков.
12. Аналого-цифровые преобразователи.
13. Оборудование для тарирования датчиков
14. Регистраторы данных с GPS/ГЛОНАСС приемниками

15. Виды и назначение испытательных дорог автомобильных полигонов.
16. Назначение специальных дорожных покрытий.
17. Виды и назначение подъемов малой крутизны.
18. Виды и назначение подъемов большой крутизны.
19. Состав комплекса испытаний дорожных ограждений.
20. Состав комплекса аэродинамических испытаний.
21. Состав комплекса испытаний пассивной безопасности
22. Виды и назначение бассейнов.
23. Микроклиматические камеры.
24. Комплекс оборудования для исследования шумности автомобиля.

Тема 6. Ударно-прочностные свойства кабин и кузовов и аэродинамические свойства автомобилей и автопоездов

1. Назначение исследования пассивной безопасности.
2. Виды ударных испытаний полнокомплектных автомобилей
3. Комплекс оборудования для проведения ударных испытаний.
4. Комплекс оборудования для выполнения фронтальных ударов.
5. Комплекс оборудования для выполнения боковых ударов.
6. Комплекс оборудования для имитации опрокидывания.
7. Комплекс оборудования для имитации наезда на пешехода.
8. Комплекс оборудования для имитации наезда на столб.
9. Манекены для применения в исследованиях пассивной безопасности.
10. Комплекс оборудования для испытания ударно-прочностных свойств кабин грузовых автомобилей
11. Какие параметры оценивают при проведении исследования аэродинамических свойств автомобиля.
12. Комплекс стендового оборудования для исследования аэродинамических свойств автомобилей.
13. Оборудование для визуализации воздушных потоков.
14. Особенности дорожных аэродинамических испытаний.
15. Пылевая камера

Тема 7. Оценка активной безопасности автомобиля

1. Какие дорожные испытания проводят для оценки тормозной системы
2. В чем состоит назначение испытания тормозной системы «тип 0».
3. В чем состоит назначение испытания тормозной системы «тип I».
4. В чем состоит назначение испытания тормозной системы «тип II».
5. Как проводят испытания стояночной тормозной системы.
6. Стендовые испытания тормозных механизмов.
7. Как проводят испытания АБС.
8. Какие показатели оценивают при оценке управляемости автомобиля при проведении дорожных испытаний.
9. Как размечается испытательный участок для оценки управляемости автомобиля.
10. Как организуется испытание системы электронного контроля устойчивости.
11. Какие требования предъявляются к стендам для испытания тормозной системы.
12. Параметры, контролируемые при стендовых испытаниях тормозной системы.
13. Комплекс для испытаний вибронгруженности и подрессоривания
14. Особенности испытания амортизаторов.

15. Основные виды дорожных испытаний для оценки свойств шин.
16. Особенности испытаний зимних шин легковых автомобилей.
17. Особенности испытаний летних шин легковых автомобилей.
18. Особенности испытаний шин грузовых автомобилей.
19. Стендовые испытания шин.
20. Методика определения индекса скорости шин

Тема 8. Оценка эксплуатационных свойств автомобиля, испытания механизмов и систем автомобилей

1. Комплекс оборудования для оценки обзорности с рабочего места водителя.
2. Методика оценки обзорности с рабочего места водителя.
3. Оценка влияния расположения контрольных приборов на считывание показаний.
4. Методика оценки травмобезопасности интерьера кабины
5. Методика оценки влияния вентиляции и отопления кабины на обзорность с места водителя.
6. Оборудование для оценки микроклимата на рабочем месте водителя.
7. Методика оценки расположения рабочих органов на надежность управления автомобилем
8. Методика исследования вибронагруженности органов управления.
9. Методика исследования вибронагруженности рабочего места водителя.
10. Оборудование для стендовых испытаний двигателей.
11. Методика определения токсичности бензиновых двигателей
12. Оборудование для определения токсичности бензиновых двигателей.
13. Методика определения дымности дизельных двигателей.
14. Оборудование для определения дымности дизельных двигателей.
15. Виды ездовых циклов и их назначение.
16. С какой целью организуются пробеговые ресурсные испытания.
17. Какие параметры автомобиля фиксируются при проведении пробеговых ресурсных испытаний.
18. В чем состоит отличие ускоренных ресурсных испытаний.
19. Комплекс оборудования для испытания коррозионной устойчивости.

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 экзамен.

Для допуска к экзамену необходимо выполнить и защитить материалы практических занятий и контрольную работу; сделать устные сообщения по вопро-

сам, вынесенным на самостоятельную подготовку и по пропущенным темам.

Примерный перечень вопросов к экзамену включает следующие:

1. Классификация испытаний.
2. Виды испытаний
3. Испытания коробок передач.
4. Измерение частоты вращения.
5. Схема стенда с замкнутым контуром.
6. Тензометрирование.
7. Технический отчет.
8. Методы проведения испытаний.
9. Определение тягово-скоростных качеств автомобиля.
10. Испытания автомобиля на управляемость и устойчивость.
11. Определение угловой жесткости подвески автомобиля.
12. Испытания сцеплений.
13. Определение вертикальной упругой характеристики подвески.
14. Испытание ведущих мостов.
15. Определение тормозных свойств автомобиля.
16. Определение жесткости рулевого механизма.
17. Измерение внешнего шума автомобиля.
18. Испытание на пассивную безопасность.
19. Критерии оценки управляемости автомобиля.
20. Определение топливной экономичности автомобиля.
21. Определение характеристик амортизаторов.
22. Принцип преобразования механических величин в электрические.
23. Классификация стендов для испытаний трансмиссии автомобиля.
24. Испытания на проходимость и параметры автомобиля, влияющие на это качество.
25. Определение изгибных напряжений в деталях автомобиля.
26. Подготовка к проведению испытаний.
27. Измерительная схема напряжений и ее тарировка.
28. Измерение внутреннего шума в автомобиле.
29. Определение радиусов колеса.
30. Основные виды полигонных испытаний.
31. Испытания кузовов и кабин.
32. Определение статической прочности ведущего моста.
33. Методы определения напряжений в деталях автомобиля.
34. Испытания балок ведущих мостов на долговечность.
35. Испытания тормозных механизмов на стабильность работы.
36. Определение боковой жесткости шин.
37. Испытание несущих систем автомобиля.
38. Испытание шин на долговечность.
39. Определение кинематики рулевого привода автомобиля.
40. Определение соответствия кинематики рулевого привода кинематике подвески.
41. Испытания автомобиля на управляемость и критерии оценки управляемости.
42. Пассивная безопасность автомобиля.
43. Активная безопасность автомобиля.

44. Факторы, определяющие послеаварийную безопасность.
45. Электронные системы обеспечения пассивной безопасности.
46. Влияние конструкции кузова на пассивную безопасность.
47. Обзорность автомобиля и требования к ней.
48. Экологические последствия износа шин.
49. Шумность автомобиля и экология влияния.
50. Влияние тормозного управления на активную безопасность.

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. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на высоком уровне.
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. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на среднем уровне.
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, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на достаточном уровне.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных

Оценка	Критерии оценивания
	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. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Гладов Г.И., Петренко А.М. Специальные транспортные средства (испытания) – М.: ООО «Гринлайн+», 2010. – 384 с. (20 экз.)
2. Конструкционные и отделочные материалы автомобилей и тракторов / Т.Д. Дзоценидзе. – М.: ЗАО «Металлургиздат», 2010. – 132 с. (11 экз.)
3. Эргономика и дизайн автомобилей и тракторов / Т.Д. Дзоценидзе, А.Г. Левшин. – М.: ЗАО «Металлургиздат», 2011. – 206 с. (11 экз.)
4. Автомобильные перевозки: учебник. (под ред. проф. Дидманидзе О.Н.). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 564 с. (20 экз.)
5. 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.)

7.2 Дополнительная литература

1. Сладкова, Л. А. Исследования и испытания машин : учебно-методическое пособие / Л. А. Сладкова. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 34 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175851> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Сладкова, Л. А. Исследования и испытания наземного транспорта : учебно-методическое пособие / Л. А. Сладкова, А. Н. Неклюдов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 49 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175584> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сладкова, Л. А. Статистические исследования наземного транспорта : учебное пособие / Л. А. Сладкова, А. Н. Неклюдов. — Москва: РУТ (МИИТ), 2019. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175590> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Беднарский, В. Экологическая безопасность при эксплуатации транспортных и технологических машин: учебное пособие / В. .. Беднарский, Д. В. Лайко. — Новочеркасск: Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ, 2018. — 230 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133411> (дата обращения: 26.08.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Устойчивость движения трехосного автомобиля малой размерности в зависимости от конструктивных параметров / Т.Д. Дзоценидзе, М.А. Козловская, П.А. Кабанин. – М.: ООО «НИИКА», 2013. – 136 с. (10 экз.)

6. Рындина, С. В. Цифровая трансформация бизнеса: использование аналитики на основе больших данных : учебное пособие / С. В. Рындина. – Пенза: ПГУ, 2019. – 182 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162301> (дата обращения: 26.08.2022). – Режим доступа: для авториз. Пользователей.

7.3 Нормативные правовые акты

1. 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)
2. 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.: Стандартинформ, 2011. – 22 с.
3. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2016. – 23 с.
4. 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 самостоятельного выполнения работы в рамках практических занятий по дисциплине «Методы исследований и испытаний автомобилей» используются методические рекомендации по оформлению сопроводительной документации на проведение испытаний и обработку полученных результатов.

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

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Методы исследований и испытаний автомобилей» 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://znanium.com/bookread> (открытый доступ)

<https://e.lanbook.com/book> (открытый доступ)

<http://www.autostat.info> (открытый доступ)

<https://dokipedia.ru> (открытый доступ)

<http://docs.cntd.ru> (открытый доступ)

<https://www.analitpribor-smolensk.ru/dokumentaciya/programmnoe-obespechenie/> (открытый доступ)

<https://hexagon.com/ru/products/adams-real-time> (для зарегистрированных пользователей)

<http://www.msnssoftware.com> _/(для зарегистрированных пользователей)

<https://analytprom.ru/analizator-avtomaticheskij-frakcionnogo-sostava-nefteproduktov-analizator-afsa/> (открытый доступ)

<http://www.meta-ru.ru/produkt/programms/programms.html> (открытый доступ)
<https://www.gazanalizator.ru/files/giam-29-rpe.pdf?ysclid=ldmv6wob3s53938568>
(открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Специальных требований к программному обеспечению учебного процесса не предусмотрено. При проведении различных 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), рекомендуется использование возможностей специализированных программ «Adams Real Time» от Hexagon, «Virtual Test Drive» от MSCSoftware», а также прикладных программ, поставляемых с измерительным оборудованием «АФСА», «Хроматек-Аналитик», «Хроматек ДНА», «ГИАМ», «МЕТА» .

Таблица 7

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Раздел 1. Общие вопросы испытаний автомобилей	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Контрольные Коммуникационные
2	Раздел 2. Планирование испытаний и измерительная аппаратура	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom Adams Real Time от Hexagon, Virtual Test Drive от MSCSoftware	Оформительская Презентация Контрольные Коммуникационные Прикладная Прикладная
3	Раздел 3. Технологии испытаний автомобилей	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom АФСА ГИАМ МЕТА	Оформительская Презентация Контрольные Коммуникационные Прикладная к оборудованию Прикладная к оборудованию Прикладная к оборудованию

Для повышения наглядности практических занятий возможно использование видеоматериалов по организации выполнения испытаний автомобилей

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

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 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, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа 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 газобаллон. 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.
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 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. Антивирусная защита Касперского, Windows, Microsoft Office
Лаборатория (26 корп./107)	Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебно-методический комплекс (УМК) «Диагностика, электрических и электронных систем автомобилей»*, учебно-методический комплекс «Диагностика, обслуживание и ремонт дизельных автомобилей с системой COMMON RAIL»*, доска магнитно-маркерная – 1 шт., стол инструментальный – 2 шт., стул ученический – 11 шт., стол, стул преподавателя - 1 шт.
Лаборатория (26 корп./110)	Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект оборудования «Лаборатория электромо-

	биль» (410124000603294)*, стол инструментальный – 1 шт., стол электромонтажника - 1 шт., столешница – 3 шт., стулья – 2 шт.
Лаборатория (26 корп./226)	Аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: лаборатория «Устройство и обслуживание систем современных автомобилей» (комплект)*, монитор - 1 шт., стол - 2 шт., тумба к столу Гриндо -1 шт., экран мобильный -1 шт., шкаф - 1 шт., шкаф закрытый со стеклом -1 шт., стул черный - 1 шт., учебная парта - 4 шт., стул металлический - 7 шт.
Лаборатория ТСМ (26 корп./439)	Анализатор автоматический фракционного состава нефтепродуктов «АФСА» *; калориметрическая колба*; прибор для экспресс-анализа дизельного топлива по температуре*; газоанализатор МЕТА-01.03*; калориметр*; вискозиметр*; установка для проверки топлива*; весы лабораторные ЛВ-210А*; весы лабораторные ВЛТЭ-1500*; термостат ТМП-3*; термостат ТНП*; стандарт коррозии ЭТК*; бомба АДНП*; манометр МТИ*; фотометр КФК-3-01*; устройство УОФТ*; устройство УФТД*; рН-метр/иономер Мультитест ИПЛ-211*; дистиллятор ДЭ-10*; барометр-анероид*; аппарат для определения температуры вспышки*; колбонагреватель Labtex LT-500*; аппарат ТЛ-1-0,41*; термостат ТОС-1*; термостат ИБП*; полуавтоматический аппарат ПАФ*
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 семи-

нарского 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 испытания автомобилей для обеспечения безопасности и эффективности эксплуатации подвижного состава автомобильного транспорта. 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.

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, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. 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.

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 (при необходимости) по указанию преподавателя;

- 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 контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами по темам практических занятий. 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 контрольной работы. 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 также вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

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 специальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. 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. Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное программное обеспечение и поверенное 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.), типа Jamboard, Padlet и их аналогов.

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 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 формирования производственно-технической

инфраструктуры предприятий, 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 онлайн и оффлайн консультаций) самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям. Рекомендуется посещение автомобильных, автообслуживающих, промышленных, экологических и агропромышленных выставок, выставок оборудования для тестов и контроля с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

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, выполненная контрольная работа.

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 разработал:

Митягин Григорий Евгеньевич, к.т.н., доцент

(подпись)