

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: Директора института механики и энергетики имени В.П. Горячина

Дата подлинности: 2025 15.07.40

Уникальный программный ключ: «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»



(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячина  
Кафедра «Тракторы и автомобили»

УТВЕРЖДАЮ:

И. Директора института механики и энергетики имени В.П. Горячина

А.Г. Арженовский  
2024 года



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.04.01 «ОРГАНИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ УТИЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Цифровизация автомобильного хозяйства

Курс 2

Семестр 3, 4

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчик: Митягин Григорий Евгеньевич, к.т.н., доцент  
(ФИО, учennaya степень, ученое звание)

*Сер*  
«26» августа 2024 года

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

*СМ*  
(подпись)

«18» августа 2024 года

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

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили», протокол № 1-24/25 от 29 августа 2024 года.

Заведующий кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,  
академик РАН, д.т.н., профессор  
(ФИО, учennaya степень, ученое звание)

*1*  
(подпись)

«29» августа 2024 года

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии Института механики и энергетики имени В.П. Горячкina Дидманидзе Отари Назирович,

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

*1*  
(подпись)

Протокол № 1 от 29 ~~августа~~ 2024 года.

Заведующий выпускающей кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,  
академик РАН, д.т.н., профессор  
(ФИО, учennaya степень, ученое звание)

*2*  
(подпись)

«30» ~~августа~~ 2024 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

Мигель  
(подпись)

Сергей И.

## Содержание

	Стр.
Аннотация.....	4
1. Цель освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	5
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.....	9
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.....	20
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	23
7.1. Основная литература.....	23
7.2. Дополнительная литература.....	23
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.....	25
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.. Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	26
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	27

**Аннотация**  
**рабочей программы по дисциплине**  
**Б1.В.ДВ.04.01 «Организация и управление**  
**производственными процессами утилизации автомобилей»**  
**для подготовки магистров по направлению**

**23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**  
**направленность «Цифровизация автомобильного хозяйства»**

**Цель освоения дисциплины:** получение обучающимися общетеоретических и практических знаний в области методов рационального использования вторичных ресурсов, образующихся в процессе утилизации выбывших из эксплуатации транспортно-технологических машин, а также в процессе выполнения технологических процессов технического обслуживания и текущего ремонта транспортно-технологических машин и комплексов отрасли; овладение навыком разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы с формулировкой цели, задач, обоснованием актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сферы их применения, вариантов стратегий действий, оценивая их достоинства и недостатки, критической оценки надежность источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников, опытом анализа текущего состояния производственной технической базы предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин с определением путей развития производственно-технической базы на ближайшую перспективу, привитие обучающимся знаний и навыков в области разработки эколого-ориентированной организационно-технической, нормативно-технической и методической документации технологий утилизации транспортно технологических машин с использованием передового отраслевого, межотраслевого и зарубежного опыта, направленных на более широкое использование вторичных ресурсов при одновременном минимальном воздействии на окружающую среду и при рациональных трудовых, материальных и энергетических затратах.

**Место дисциплины в учебном плане:** включена в перечень дисциплин по выбору части учебного плана направления подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», формируемой участниками образовательных отношений.

**Требование к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.1.

**Краткое содержание дисциплины:** Утилизация автомобилей как элемент ресурсосбережения в технической эксплуатации. Автомобиль как объект утилизации. Технологический процесс разборки автомобиля. Восстановление деталей утилизируемых автомобилей. Технологические процессы переработки автомобильных кузовов и агрегатов. Утилизация изношенных шин и резинотехнических изделий. Утилизация пластмассовых деталей автомобилей. Переработка текстильных отходов. Утилизация автомобильных стекол. Утилизация отработанных моторных масел и технических жидкостей. Основы проектирования технологических процессов утилизации автомобилей. Особенности и основные этапы проектирования технологических процессов утилизации автомобилей. Зависимость

технологий утилизации от уровня приспособленности автомобиля к утилизации. Разработка новой технологической документации и использование баз данных по технологиям утилизации. Методика технологического расчета производственно-технической базы предприятия утилизации. Обеспечение безопасности деятельности предприятия утилизации. Охрана окружающей среды при утилизации автомобилей. Основные производственные опасности и вредности. Требования к производственно-технической базе предприятия утилизации. Техника безопасности при утилизации автомобилей.

**Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка:**  
108/2 часов, 3 зачетные единицы.

**Промежуточный контроль:** экзамен – 2 курс (4 семестр).

## **1. Цели освоения дисциплины**

Традиционные виды вторичного сырья, такие как лом и отходы металлов, высококачественные отходы полимеров, текстиля, макулатуры, характеризуются высоким уровнем переработки. Сложные многокомпонентные отходы, а также загрязненные отходы, практически не перерабатываются (смешанные и загрязненные нефтепродукты, изношенные шины, автомобильный пластик, и т.д.).

Основным фактором недостаточного среднего уровня хозяйственного использования отходов как вторичных материальных ресурсов является несовершенство организационного и технологического обеспечения сбора отходов, особенно применительно к автомобильной технике, принадлежащей как предприятиям, так и индивидуальным владельцам, отсутствия информационного обмена о потребностях во вторичных материалах со стороны предприятий-переработчиков и о потенциале образования вторичных материалов на пунктах сбора и вторичной переработки.

Утилизация выбывшей из эксплуатации автомобильной техники, связана с разработкой вертикально интегрированной системы предприятий, в которой возможно использование производственных мощностей станций технического обслуживания и ремонта автомобилей, машинно-технологических станций, особенно тех, которые занимаются ремонтом и восстановлением техники, ремонтных заводов, предполагающих диверсификацию своей деятельности. Для обеспечения производственных процессов утилизации имеет место необходимость создания специальной производственной инфраструктуры из пунктов сбора вторичного сырья и производственно-заготовительных предприятий; необходимость сортировки и дезагрегации сложных отходов потребления на отдельные компоненты по видам материала, а также необходимость создания информационной среды в которой будет реализовываться обмен цифровыми данными об объемах образования и спросе на вторичные ресурсы, а также технологических процессах реализованных в интерактивной форме, позволяющей определять траекторию взаимодействия обучающихся с реальными объектами утилизации.

Целью изучения данной дисциплины является получение обучающимися общетеоретических и практических знаний в области методов рационального использования вторичных ресурсов, образующихся в процессе утилизации выбывших из эксплуатации транспортно-технологических машин, в процессе выполне-

ния технологических процессов технического обслуживания и текущего ремонта транспортно-технологических машин и комплексов отрасли; овладение навыком разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы с формулировкой цели, задач, обоснованием актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сферы их применения на основе цифровых данных, вариантов стратегий действий, оценивая их достоинства и недостатки, критической оценки надежность источников информации, работы с противоречивой информацией из разных источников, опытом анализа текущего состояния производственной технической базы предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин с определением путей развития производственно-технической базы на ближайшую перспективу, привитие обучающимся знаний и навыков в области сбора и первичной обработки цифровой информации, необходимой для анализа и выработки стратегий действий, использования цифровой эколого-ориентированной организационно-технической, нормативно-технической и методической документации технологий утилизации транспортно технологических машин с использованием передового отечественного и зарубежного отраслевого и межотраслевого опыта и баз электронных данных, направленных на более широкое использование вторичных ресурсов при одновременном минимальном воздействии на окружающую среду и при рациональных трудовых, материальных и энергетических затратах.

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

Дисциплина «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» включена в перечень дисциплин по выбору части учебного плана направления подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта 33.005 – Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом осмотре, профессионального стандарта 13.001 – Специалист в области механизации сельского хозяйства, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» являются курсы, изучаемые в рамках образовательной программы магистратуры 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

- 1 курс: научно-исследовательская деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, современные проблемы и направления развития конструкции и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, современные проблемы и направления развития технологий применения транспортных и транспортно-технологических машин, современные проблемы и направления развития технической эксплуатации

транспортных и транспортно-технологических машин, аналитические и числовые методы планирования, Data Science на автомобильном транспорте.

Дисциплина «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» является основополагающей для подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) в рамках государственной итоговой аттестации

Особенностью дисциплины является направленность на решение как практических вопросов, связанных с утилизацией техники в различных производственных и организационных условиях с применением элементов цифровых технологий, а также теоретических вопросов, связанных с подходами к определению стратегий технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, методик управления потоками отходов технического обслуживания и ремонта, а также направления потоков списываемой техники в зависимости от региональных производственных возможностей на основе анализа массива данных.

Рабочая программа дисциплины «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

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 3 зач.ед. (108 часов, в том числе практическая подготовка 2 часа), их распределение по видам работ в семестрах 2 курса 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.	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	подходы к выбору источников получения информации, возможности поисковых систем Yandex, Google, Mail.ru, Rambler, ЭБС Университета, возможности облачных хранилищ (Яндекс.Диск, Майл.ру и аналогов); подходы к выбору информации, необходимой для обоснования актуальности обозначенной проблемы, формулированию целей и задач, а также прогнозированию возможных результатов решения в рамках реализуемого проекта	работать в поисковых системах Yandex, Google, Mail.ru, Rambler, ЭБС Университета, в облачных хранилищах (Яндекс.Диск, Майл.ру и аналогах), находить и критически анализировать информацию, в том числе цифровую, необходимую для формулирования цели, задач и обоснования актуальности проекта, выделять базовые составляющие и значимые факторы, влияющие на реализацию проекта	навыками работы с различной информацией, в том числе цифровой, из различных источников, в том числе в облачных хранилищах (Яндекс.Диск, Майл.ру и аналогах), нахождением значимых фактов и данных, умением трансформировать данные в концепцию реализации проекта; опытом формулирования актуальности, цели, задач, определением ожидаемых результатов реализации проекта и нахождения возможных сфер их применения
2.	ПКос-3	Способен управлять производственной деятельностью в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств	ПКос-3.1 Способен определять алгоритм достижения плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте, эксплуатации, а также утилизации наземных транспортно-технологических машин	методы достижения плановых показателей производства, методами расчета ресурсов и возможности программных продуктов, необходимых для реализации технологических процессов технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических машин	работать в онлайн или офлайн программных продуктах оценки технического состояния автомобилей Autel Diagnostics и Launch Tech, интерактивных электронных мультимарочных базах данных и технических руководств Autodata S&M, Vehicle Visuals, MotorData Professional, информационной системы IDIS и SilverDat, формулировать выводы о траектории работы с автомобилем с разработкой элементов технологического процесса для подразделений организации; управлять процессами накопления вторичных ресурсов с использованием программно-аппаратных средств учета и контроля накопления материалов для утилизации (ПК «Stalker 4.22»)	навыками работы с диагностическим оборудованием Autel Diagnostics и Launch Tech применительно к различным типам транспортно-технологических машин; опытом использования интерактивных электронных мультимарочных баз данных и технических руководств Autodata S&M, Vehicle Visuals, MotorData Professional, информационных систем IDIS и SilverDat с формированием отчетных документов, опытом применения программно-аппаратных средств учета и контроля накопления материалов для утилизации (ПК «Stalker 4.22»)

			ПКос-3.3 Способен организовывать мероприятия по материально-техническому и кадровому обеспечению подразделений технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических машин	методы оценки материально-технической и кадровой обеспеченности и возможности программных продуктов, необходимых для расчета, обоснования и внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания, ремонта и утилизации транспортных и транспортно-технологических машин	определять ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности технического обслуживания, ремонта и утилизации транспортных и транспортно-технологических машин с применением информационных систем IDIS и SilverDat, мультимарочных баз данных Autodata S&M и аналогов, программ управления предприятием «Автодилер» и аналогов	практическими навыками работы в информационных системах SilverDat и (или) IDIS, мультимарочных базах данных Autodata S&M и аналогах; опытом работы и применения методики оценки ресурсов, необходимых для внедрения мер по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин в программах управления предприятием «Автодилер» или аналогов с формированием отчетных документов
3.	ПКос-7	Способен выполнять технологическое проектирование производственно-технической базы предприятий сервиса наземных транспортно-технологических машин	ПКос-7.1 Способен анализировать текущее состояние производственной технической базы предприятия сервиса наземных транспортно-технологических машин и определять пути развития производственно-технической базы на ближайшую перспективу	нормативы времени предприятия-изготовителя транспортной или транспортно-технологической машины на техническое обслуживание, ремонт и утилизацию; номенклатура запасных частей и расходных материалов; химмотологическая карта машины; особенности конструкции машин; технические и эксплуатационные характеристики машин; технологии работ технического обслуживания, ремонта и утилизации транспортных и транспортно-технологических машин	пользоваться справочными материалами и технической документацией по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин содержащимися в мультимарочных базах данных Autodata S&M и аналогах, а также программах управления предприятием «Автодилер» и аналогах; планировать рабочее время, необходимое на проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин; контролировать рациональное использование расходных материалов; контролировать наличие, исправность и соблюдение сроков поверки применяемого оборудования, инструментов и оснастки	навыками оперативного анализа состояния производственной технической базы предприятия на основе использования сетевых ресурсов нормативов времени на техническое обслуживание, ремонт и утилизацию, номенклатура запасных частей и расходных материалов, сведений об особенностях конструкции машин их технических и эксплуатационных характеристиках, данных о технологиях работ технического обслуживания, ремонта и утилизации транспортных и транспортно-технологических машин, содержащихся в мультимарочных базах данных Autodata S&M и аналогах, а также программах управления предприятием «Автодилер» и аналогах

Таблица 2

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Трудоёмкость</b>		
	<b>часов</b>	<b>Курс 2 (зимняя сессия)</b>	<b>Курс 2 (летняя сессия)</b>
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108/2</b>	<b>36</b>	<b>72/2</b>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>14,4/2</b>	<b>2</b>	<b>12,4/2</b>
Аудиторная работа:	14,4/2	2	12,4/2
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	6	2	4
практические занятия (ПЗ)	8/2	-	8/2
контактная работа на промежуточном контроле (КРа)	0,4	-	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>93,6</b>	<b>34</b>	<b>59,6</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, текущему контролю и т.д.)	85	34	51
Подготовка к экзамену (контроль)	8,6	-	8,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен		

## 4.2 Содержание дисциплины

**Тематический план учебной дисциплины**

Таблица 3

<b>Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)</b>	<b>Всего</b>	<b>Аудиторная работа</b>			<b>Внеаудитор ная работа СР</b>
		<b>Л</b>	<b>ПЗ</b>	<b>ПКР (всего/*)</b>	
<b>Раздел 1. Ресурсосбережение на транспорте</b>					
Тема 1 «Сквозные цифровые технологии интегрированной поддержки жизненного цикла автомобиля»	36	2	-	-	34
<b>Всего в 3 семестре</b>	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>34</b>
<b>Раздел 2. Технологии утилизации компонентов и материалов</b>					
Тема 2 «Разработка технологического процесса утилизации автомобиля с использованием международной информационной системы IDIS (International Dismantling Information System)»	16	2	2	-	12
Тема 3 «Организация и управление фондом вторичных агрегатов и технологическими процессами переработки автомобильных кузовов и агрегатов»	16	-	2	-	14
Тема 4 «Организация и управление технологическими процессами утилизации шин, резинотехнических изделий, пластмассовых деталей, текстильных отходов, автомобильных стекол, отработанных моторных масел и технических жидкостей»	15	2	-	-	13
<b>Раздел 3. Основы проектирования предприятий утилизации</b>					

Наименование разделов и тем дисциплин (уточнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудитор ная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Тема 5 «Основы проектирования производственно-технической базы утилизации автомобилей. Обеспечение безопасности деятельности предприятия утилизации»	16/2	-	4/2	-	12
Контактная работа на промежуточном контроле	0,4	-	-	0,4	-
Подготовка к экзамену	8,6	-	-	-	8,6
<b>Всего в 4 семестре</b>	<b>72/2</b>	<b>4</b>	<b>8/2</b>	<b>0,4</b>	<b>59,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/2</b>	<b>6</b>	<b>8/2</b>	<b>0,4</b>	<b>79,6</b>

\* в том числе практическая подготовка

### **Раздел 1. Ресурсосбережение на транспорте**

**Тема 1. Сквозные цифровые технологии интегрированной поддержки жизненного цикла автомобиля.** Термины и определения. Идеология бесконтрольного использования. Концепция циркулярной экономики. Основные этапы жизненного цикла изделия. Интегрированная информационная система стадий жизненного цикла. Непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла (Continuos Acquisition and Life cycle Support – CALS). Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий (ИПИ-технологии). Управление данными об изделии (PDM-системы). Управление жизненным циклом продукции (Product Lifecycle Management) – PLM-система. Программное обеспечение PLM-систем (T-FLEX PLM+). Структура PLM-комплекса. Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла продукции. Задачи, решаемые логистическим анализом и планированием технического сопровождения продукции. Динамика численности и структуры автомобильного парка, численность выбывших из эксплуатации транспортных средств и их компонентов. Нормативно-правовая база обращения с выведенными из эксплуатации автомобилями. Опыт зарубежных стран по созданию систем авторециклинга. Особенности построения и функционирования системы утилизации автомобилей в России. Опыт федеральной программы по утилизации автомобилей. Расширенная ответственность производителей продукции за утилизацию. Перспективы создания отрасли утилизации техники в России.

Содержание различных материалов в конструкции автомобиля. Приспособленность автомобиля к утилизации. Оценка состава парка автомобилей, выбывших из эксплуатации на примере конкретного региона и потенциала отрасли в регионе.

### **Раздел 2. Технологии утилизации компонентов и материалов**

**Тема 2. Разработка технологического процесса утилизации автомобиля с использованием международной информационной системы IDIS (International Dismantling Information System).** Разборка автомобиля и его агрегатов. Интерактивные электронные технические руководства (ИТЭР). Структура баз данных интерактивных электронных технических руководств. Функционал интерактивных электронных технических руководств различных классов. Алгоритм создания и поддержки интерактивных электронных технических руководств. Цифровые технологии определения цены ремонта и остаточной стоимости автомобиля. Полные затраты жизненного цикла (Total-life-cycle costing – TLCC). Уни-

версальная коммуникационная платформа SilverDAT myClaim и ее составляющие (SilverDat calculatePro, FastTrack Mobile и другие). Программное обеспечение расчетов цены ремонта и остаточной стоимости (Audatex AudaPad Web, EU-ROTAХGLASS, Автосфера Смета, НАМИ-Сервис 5, ПС-Комплекс (Прайс-Софт), АвтоИспертиза (Автософт). Международная информационная система IDIS (International Dismantling Information System) и элементы технологического процесса утилизации. Очистка агрегатов и деталей автомобилей. Анализ состояния и сортировка деталей, снятых с автомобилей. Методика расчета производственной программы предприятий утилизации автомобилей разных уровней. Организация работ по восстановлению деталей. Технологии восстановления деталей. Обменные фонды восстановленных и годных деталей. Технологии восстановления шин. Расчет характеристик специализированных производственных участков предприятия утилизации

**Тема 3. Организация и управление фондом вторичных агрегатов и технологическими процессами переработки автомобильных кузовов и агрегатов.** Интерактивные электронные мультимарочные базы данных и технических руководств Autodata S&M и другие, средства визуализации конструктивных особенностей автомобилей Vehicle Visuals. Технологии идентификации и прослеживаемости продукции. Маркировка демонтированных деталей и узлов утилизируемых автомобилей для учета в системах хранения вторичных агрегатов. Разновидности штрих-кодов и методы штрихкодирования. Радиочастотная идентификация изделий (RFID). Выбор технологий кодирования. Переработка автомобильных кузовов. Переработка моторного лома. Переработка отработавших аккумуляторов. Переработка лома радиаторов. Утилизация катализаторов дожигания выхлопных газов. Возможность и условия роботизации технологического процесса утилизации. Использование VR-технологий для обучения персонала предприятий.

**Тема 4. Организация и управление технологическими процессами утилизации шин, резинотехнических изделий, пластмассовых деталей, текстильных отходов, автомобильных стекол, отработанных моторных масел и технических жидкостей.** Применение резины и пластмасс в современных автомобилях. Изготовление и применение резиновой крошки. Производство регенерата. Химические способы утилизации резиновых отходов. Технологии переработки пластмасс. Сортировка пластмасс в процессе утилизации. Производство изделий из вторичных пластмасс. Применение текстильных материалов в современных автомобилях. Технологии утилизации текстильных отходов. Производство нетканых материалов из вторичных волокон. Причины и виды загрязнений моторных масел. Способы регенерации отработанных масел. Промышленные установки для регенерации отработанных масел. Сжигание отработанных масел. Программно-аппаратные средства учета и контроля накопления материалов для утилизации (ПК «Stalker 4.22» (модули «Обслуживание и ремонт различных видов автомобилей», «Сбор отходов потребления в качестве вторсырья»)

**Раздел 3. Основы проектирования предприятий утилизации**

**Тема 5. Основы проектирования производственно-технической базы утилизации автомобилей. Обеспечение безопасности деятельности предприятия утилизации.** Особенности и основные этапы проектирования техно-

логических процессов утилизации автомобилей. Зависимость технологий утилизации от уровня приспособленности автомобиля к утилизации. Разработка новой технологической документации и использование баз данных по технологиям утилизации. Методика технологического расчета производственно-технической базы предприятия утилизации. Охрана окружающей среды при утилизации автомобилей. Основные производственные опасности и вредности. Требования к производственно-технической базе предприятия утилизации. Программные продукты для проектирования производственно-технической базы и технических устройств (AutoCAD, Компас и другие). Техника безопасности при утилизации автомобилей.

#### 4.3 Лекции и практические занятия

В рамках изучения дисциплины «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» предусмотрено проведение практических занятий в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные со способами использования вторичных ресурсов и технологиями их извлечения из утилизируемых транспортно-технологических машин; классификацией вторичных ресурсов по видам и группам, а также способам и перспективам повторного использования; выполнением анализа потребности региона в производственных мощностях, предназначенных для реализации технологических процессов утилизации; анализом приспособленности транспортно-технологической машины к утилизации и разрабатывать технологический процесс в зависимости от уровня глубины переработки на предприятии утилизации и целей, поставленных перед исполнителями технологического процесса (максимальное извлечение материалов и элементов для повторного использования, минимальные трудозатраты, минимальное воздействие на окружающую среду, учет технологических ограничений, предъявляемых к производственно-технической базе предприятия утилизации и т.п.) на основе данных международной информационной системы IDIS (International Dismantling Information System), а также результатов оценки технического состояния автомобиля с применением средств технического диагностирования на основе программных продуктов Autel Diagnostics и Launch Tech и их аналогов.

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
<b>Раздел 1. Ресурсосбережение на транспорте</b>				
Тема 1 «Сквозные цифровые технологии интегрированной поддержки жизненного цикла автомобиля»	Лекция № 1 «Жизненный цикл автомобиля с позиции единого информационного подхода ко всем этапам жизненного цикла. Анализ утилизационной технологичности автомобилей с использованием интерактивных электронных мультимарочных баз данных и технических руководств Autodata S&M, Vehicle Visuals, T-FLEX PLM+ и других. Идентификация материалов, используемых в конструкции автомобилей. Определение возможности и условий повторного использования и переработки»	УК-2.2 ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.1	лекция-дискуссия	2

№ темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
<b>Раздел 2. Технологии утилизации компонентов и материалов</b>				
Тема 2 «Разработка технологического процесса утилизации автомобиля с использованием международной информационной системы IDIS (International Dismantling Information System)»	<p>Лекция № 2 «Международная информационная система IDIS (International Dismantling Information System) и ее использование для формирования технологического процесса утилизации автомобиля. Восстановление деталей утилизируемых автомобилей. Разработка технологического процесса разборки автомобиля с программной среде международной информационной системы IDIS (International Dismantling Information System) для целей селективной переработки материалов»</p> <p>Практическое занятие № 1 «Разработка технологического процесса разборки автомобиля по итогам оценки технического состояния с использованием средств технической диагностики Autel Diagnostics или Launch Tech для целей повторного использования узлов и агрегатов, технологии восстановления деталей и узлов. Оценка целесообразности ремонта на основе расчета его стоимости в расчетном модуле SilverDat calculatePro»</p>	ПКос-3.1, ПКос-3.3		2
Тема 3 «Организация и управление фондом вторичных агрегатов и технологическими процессами переработки автомобильных кузовов и агрегатов»	Практическое занятие № 2 «Цифровые инструменты обоснования и оптимизации технологических процессов переработки автомобильных кузовов и агрегатов Анализ приспособленности транспортно-технологической машины к утилизации и разработка технологического процесса в зависимости от уровня глубины переработки. Определение нормативов времени нахождения утилизируемой машины на постах утилизации с использованием мультимарочных баз данных Autodata S&M. Технологии утилизации: ручная разделка кузова, разрушение кузова механическими способами, компактирование для перевозки. Выбор метода и возможность роботизации»	ПКос-3.1, ПКос-3.3 ПКос-7.1	устный опрос	2

№ темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
Тема 4 «Организация и управление технологическими процессами утилизации шин, резинотехнических изделий, пластмассовых деталей, текстильных отходов, автомобильных стекол, отработанных моторных масел и технических жидкостей»	Лекция № 3 «Цифровые инструменты обоснования и оптимизации технологических процессов утилизации эксплуатационных материалов и неметаллических материалов. Программно-аппаратные средства учета и контроля накопления материалов для утилизации (ПК «Stalker 4.22» (модуль «Обслуживание и ремонт различных видов автомобилей», «Сбор отходов потребления в качестве вторсырья»). Утилизации шин и резинотехнических изделий: применяемое оборудование и технологические приемы. Использование цифрового зрения для сортировки и переработка неметаллических материалов, образующихся в процессе утилизации автомобилей»	ПКос-3.1, ПКос-3.3 ПКос-7.1		2
<b>Раздел 3. Основы проектирования предприятий утилизации</b>				
Тема 5 «Основы проектирования производственно-технической базы утилизации автомобилей. Обеспечение безопасности деятельности предприятия утилизации»	Практическое занятие № 3 «Анализ потребности региона в производственных мощностях, предназначенных для реализации технологических процессов утилизации (на материалах пассивного эксперимента с обработкой данных в Jupyter Notebook или Google Colab)»	УК-2.2 ПКос-7.1	устный опрос, деловая игра	2
	Практическое занятие № 4 (практическая подготовка) «Основы расчета и цифровые инструменты проектирования ПТБ для реализации технологических процессов утилизации. Методика расчета производственно-технической базы предприятия утилизации. Определение рационального уровня механизации. Моделирование планировки в зависимости от применяемого оборудования и особенностей технологического процесса в программных продуктах AutoCAD или Компас». Безопасность на предприятии утилизации	УК-2.2 ПКос-7.1	устный опрос, деловая игра	2/2

\* из них практическая подготовка

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

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
<b>Раздел 1. Ресурсосбережение на транспорте</b>		
1.	Тема 1 «Сквозные цифровые технологии интегрированной поддержки жизненного цикла автомобиля»	<p>Термины и определения. Идеология бесконтрольного использования. Концепция циркулярной экономики. Основные этапы жизненного цикла изделия. Интегрированная информационная система стадий жизненного цикла. Непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла (Continuos Acquisition and Life cycle Support – CALS). Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий (ИПИ-технологии). Управление данными об изделии (PDM-системы). Управление жизненным циклом продукции (Product Lifecycle Management) – PLM-система. Программное обеспечение PLM-систем (T-FLEX PLM+). Структура PLM-комплекса. Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла продукции. Задачи, решаемые логистическим анализом и планированием технического сопровождения продукции. Расширенная ответственность производителей продукции за утилизацию.</p> <p>Динамика численности и структуры автомобильного парка, численность выбывших из эксплуатации транспортных средств и их компонентов. Нормативно-правовая база обращения с выведенными из эксплуатации автомобилями. Опыт зарубежных стран по созданию систем авторецилинга. Особенности построения и функционирования системы утилизации автомобилей в России. Опыт федеральной программы по утилизации автомобилей. Перспективы создания отрасли утилизации техники в России. Содержание различных материалов в конструкции автомобиля. Приспособленность автомобиля к утилизации. Оценка состава парка автомобилей, выбывших из эксплуатации на примере конкретного региона и потенциала отрасли в регионе. (УК-2.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.1)</p>
<b>Раздел 2. Технологии утилизации компонентов и материалов</b>		
2.	Тема 2 «Разработка технологического процесса утилизации автомобиля с использованием международной информационной системы IDIS (International Dismantling Information System)»	<p>Разборка автомобиля и его агрегатов. Интерактивные электронные технические руководства (ИТЭР). Структура баз данных интерактивных электронных технических руководств. Функционал интерактивных электронных технических руководств различных классов. Алгоритм создания и поддержки интерактивных электронных технических руководств. Цифровые технологии определения цены ремонта и остаточной стоимости автомобиля. Полные затраты жизненного цикла (Total-life-cycle costing – TLCC). Универсальная коммуникационная платформа SilverDAT myClaim и ее составляющие (SilverDat calculatePro, FastTrack Mobile и другие). Программное обеспечение расчетов цены ремонта и остаточной стоимости (Audatex AudaPad Web, EUROTAXGLASS, Автосфера Смета, НАМИ-Сервис 5, ПС-Комплекс (Прайс-Софт), Авто-Экспертиза (Автософт)).</p> <p>Международная информационная система IDIS (International Dismantling Information System) и элементы технологического процесса утилизации. Очистка агрегатов и деталей автомобилей. Анализ состояния и сортировка деталей, снятых с автомобилей. Методика расчета производственной программы предприятий</p>

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
		утилизации автомобилей разных уровней. Организация работ по восстановлению деталей. Технологии восстановления деталей. Обменные фонды восстановленных и годных деталей. Технологии восстановления шин. Расчет характеристик специализированных производственных участков предприятия утилизации (ПКос-3.1, ПКос-3.3)
3.	Тема 3 «Организация и управление фондом вторичных агрегатов и технологическими процессами переработки автомобильных кузовов и агрегатов»	Интерактивные электронные мультимарочные базы данных и технических руководств Autodata S&M и другие, средства визуализации конструктивных особенностей автомобилей Vehicle Visuals. Технологии идентификации и прослеживаемости продукции. Маркировка демонтированных деталей и узлов утилизируемых автомобилей для учета в системах хранения вторичных агрегатов. Разновидности штрих-кодов и методы штрихкодирования. Радиочастотная идентификация изделий (RFID). Выбор технологий кодирования. Переработка автомобильных кузовов. Переработка моторного лома. Переработка отработавших аккумуляторов. Переработка лома радиаторов. Утилизация катализаторов дожигания выхлопных газов. Выбор метода и возможность роботизации (ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.1)
4.	Тема 4 «Организация и управление технологическими процессами утилизации шин, резинотехнических изделий, пластмассовых деталей, текстильных отходов, автомобильных стекол, отработанных моторных масел и технических жидкостей»	Применение резины и пластмасс в современных автомобилях. Изготовление и применение резиновой крошки. Производство регенерата. Химические способы утилизации резиновых отходов. Технологии переработки пластмасс. Сортировка пластмасс в процессе утилизации. Производство изделий из вторичных пластмасс. Применение текстильных материалов в современных автомобилях. Технологии утилизации текстильных отходов. Производство нетканых материалов из вторичных волокон. Причины и виды загрязнений моторных масел. Способы регенерации отработанных масел. Промышленные установки для регенерации отработанных масел. Сжигание отработанных масел. Программно-аппаратные средства учета и контроля накопления материалов для утилизации (ПК «Stalker 4.22» (модули «Обслуживание и ремонт различных видов автомобилей», «Сбор отходов потребления в качестве вторсырья» (ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.1)
<b>Раздел 3. Основы проектирования предприятий утилизации</b>		
5.	Тема 5 «Основы проектирования производственно-технической базы утилизации автомобилей. Обеспечение безопасности деятельности предприятия утилизации»	Особенности и основные этапы проектирования технологических процессов утилизации автомобилей. Зависимость технологий утилизации от уровня приспособленности автомобиля к утилизации. Разработка новой технологической документации и использование баз данных по технологиям утилизации. Методика технологического расчета производственно-технической базы предприятия утилизации. Охрана окружающей среды при утилизации автомобилей. Основные производственные опасности и вредности. Требования к производственно-технической базе предприятия утилизации. Программные продукты для проектирования производственно-технической базы и технических устройств (AutoCAD, Компас и другие). Техника безопасности при утилизации автомобилей. (УК-2.2, ПКос-7.1)

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Организация и управление производственными процессами утилизации 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, экзамен;
- основные формы практического обучения: практические занятия, включающие практическую подготовку, деловые игры;
- дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

В рамках учебного курса предусмотрена деятельность, имитирующая реальную работу специалистов на предприятиях утилизации транспортных и транспортно-технологических машин. Также предусмотрены встречи с представителями российских компаний, осуществляющих техническую эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин и сопутствующие этим процессам вопросы утилизации полнокомплектной техники и отдельных компонентов.

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Жизненный цикл автомобиля с позиции единого информационного подхода ко всем этапам жизненного цикла. Анализ утилизационной технологичности автомобилей с использованием интерактивных электронных мультимарочных баз данных и технических руководств Autodata S&M, Vehicle Visuals, T-FLEX PLM+ и других. Идентификация материалов, используемых в конструкции автомобилей. Определение возможности и условий повторного использования и переработки	Л	проблемное обучение (лекция-дискуссия)
2.	Разработка технологического процесса разборки автомобиля по итогам оценки технического состояния с использованием средств технической диагностики Autel Diagnostics или Launch Tech для целей повторного использования узлов и агрегатов, технологии восстановления деталей и узлов. Оценка целесообразности ремонта на основе расчета его стоимости в расчетном модуле SilverDat calculatePro	ПЗ	проблемное обучение (деловая игра)
3.	Анализ потребности региона в производственных мощностях, предназначенных для реализации технологических процессов утилизации (на материалах	ПЗ	проблемное обучение (деловая игра)

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	пассивного эксперимента с обработкой данных в Jupyter Notebook или Google Colab)		
4.	Основы расчета и цифровые инструменты проектирования ПТБ для реализации технологических процессов утилизации. Методика расчета производственно-технической базы предприятия утилизации. Определение рационального уровня механизации. Моделирование планировки в зависимости от применяемого оборудования и особенностей технологического процесса в программных продуктах AutoCAD или Компас». Безопасность на предприятии утилизации	ПЗ	проблемное обучение (деловая игра)

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

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

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» может представлять собой: устный опрос; проверку деятельности в рамках деловых игр и практической подготовки; контроль самостоятельной работы студентов.

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

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

В рамках обучения по дисциплине «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» не предусмотрено выполнение отдельно контролируемых мероприятий по оценке самостоятельной работы.

Примерный перечень тем дискуссий:

1. Сквозные цифровые технологии интегрированной поддержки жизненного цикла изделий
2. Содержание различных материалов в конструкции автомобиля и перспективы изменения их структуры.
3. Перспективные подходы к проектированию автомобилей для повышения приспособленность автомобиля к утилизации.
4. Структура автомобильного парка в Российской Федерации в точки зрения перспектив создания системы утилизации
5. Мировой опыт создания систем утилизации автомобилей.
6. Законодательная база в области утилизации техники.
7. Потенциал роботизации технологических процессов утилизации автомобилей.

Фрагмент примерного перечня вопросов выносимых на текущую аттестацию (устный опрос), самоконтроль и самоподготовку:

### **Раздел 1. Ресурсосбережение на транспорте**

Какие стадии и этапы входят в жизненный цикл продукции?

В чем заключается непрерывная информационная поддержка поставок и жизненного цикла (Continuos Acquisition and Life cycle Support – CALS)?

Какие элементы включают в себя PDM-системы?

С какой целью применяю PDM-системы?

В чем состоит отличие PLM-система от PDM-системы?

Какие функции реализует программный комплекс T-FLEX PLM+?

Поясните суть понятия «технологичность»?

В чем заключается утилизационная технологичность автомобиля?

Поясните суть понятия «технологический процесс»?

Поясните суть понятия «производственный процесс предприятия»?

Какие элементы входят в технологический процесс?

Что включает нормативно-правовая база обращения с выведенными из эксплуатации автомобилями?

Каково назначение интерактивной электронной мультимарочной базы данных и технических руководств Autodata?

Какие требования предъявляются к компьютерному оборудованию предприятия для обеспечения возможности работы интерактивной электронной мультимарочной базы данных и технических руководств Autodata?

Какие действия необходимо выполнить для запуска интерактивной электронной мультимарочной базы данных и технических руководств Autodata?

Используя информацию на вкладке интерактивной электронной мультимарочной базы данных Vehicle Visuals покажите какие действия необходимо выполнить для детализации информации по конкретной системе автомобиля?

Каковы особенности построения и функционирования системы утилизации автомобилей в России и что показывает опыт зарубежных стран по созданию систем авторецилинга?

В чем состоит опыт и каковы результаты федеральной программы по утилизации автомобилей.

Каковы перспективы создания отрасли утилизации техники в России.

Какова динамика численности и структуры автомобильного парка, численность выбывших из эксплуатации транспортных средств и их компонентов в настоящее время

### **Раздел 2. Технологии утилизации компонентов и материалов**

Каково содержание различных материалов в конструкции автомобиля?

Какова приспособленность автомобиля к утилизации и ее зависимость от периода выпуска автомобиля?

Какие материалы, входящие в конструкцию автомобиля пригодны для повторного использования?

Какие материалы, входящие в конструкцию автомобиля не пригодны для повторного использования?

Какие мероприятия необходимо выполнять, чтобы, входящие в конструкцию автомобиля стали доступны для повторного использования?

Какие технологические операции должны входить в технологический процесс утилизации автомобиля?

Покажите последовательность действий для выбора типа оцениваемого транспортного средства в расчетном модуле SilverDat calculatePro

Покажите последовательность действий для определения трудоемкости и стоимости замены выбранного элемента автомобиля в расчетном модуле SilverDat calculatePro

Какое оборудование наиболее рационально для использования в технологическом процессе утилизации автомобиля?

Основные элементы технологического процесса утилизации легкового автомобиля?

Основные элементы технологического процесса утилизации грузового автомобиля?

Основные элементы технологического процесса утилизации агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин.

Какое оборудование необходимо для оснащения предприятия утилизации автомобилей?

Какие способы применяются для определения исправности узлов и агрегатов, демонтируемых с утилизируемого автомобиля?

Какие критерии необходимо принимать во внимание, при принятии решения о сохранении узлов в обменном фонде?

Конструктивные способы повышения приспособленности автомобиля к утилизации?

Какие задачи ставятся перед диагностикой утилизируемого автомобиля?

Что понимается под термином «селективная переработка материалов»?

Какие технологические операции утилизации автомобиля можно механизировать?

Какие этапы включает анализ состояния и сортировка деталей, снятых с автомобилей?

Какие неисправности характерны для цилиндропоршневой группы?

Какие неисправности характерны для газораспределительного механизма?

Какие неисправности характерны для кривошипно-шатунного механизма?

Технологии контроля и восстановления технического состояния ЦПГ.

Технологии контроля и восстановления технического состояния ГРМ.

Технологии контроля и восстановления технического состояния КШМ.

Какие неисправности характерны для агрегатов трансмиссии?

Технологии контроля технического состояния агрегатов трансмиссии.

Технологии восстановления работоспособности двигателя.

Технологии восстановления работоспособности агрегатов трансмиссии.

Какие неисправности характерны для систем автомобиля?

Какие неисправности характерны для ходовой части автомобиля

Технологии восстановления работоспособности систем автомобиля

Технологии восстановления работоспособности ходовой части автомобиля.

Условия применения восстановленных деталей при ремонте машин.

Как зависят технологии утилизации от уровня приспособленности автомобиля к утилизации.

Разработка новой технологической документации и использование баз данных по технологиям утилизации.

Методика определения трудоемкости утилизации автомобиля.

Какова зависимость трудоемкости утилизации от уровня механизации этих процессов?

На схеме покажите последовательность выделения из общей массы компонентов, входящих в конструкцию автомобиля следующий компонент: .....

(выбираем из списка: черный металл, алюминиевые сплавы, медь, стекло, полипропилен, полиуретан, стекло и т.д.)

Определите материал детали, используя встроенную функцию интерактивной электронной мультимарочной базы данных SilverDat calculatePro

Определите стоимость восстановления кузовной детали при помощи встроенного калькулятора интерактивной электронной мультимарочной базы данных SilverDat calculatePro

Что включает комплекс технологического оборудования для ручной разделки кузова?

Что включает комплекс технологического оборудования для механизированного разрушения кузова?

Что включает комплекс технологического оборудования для компактирования кузова?

С какой целью производится компактирование кузова?

С какой целью производится механическое разрушение кузова?

Что включает комплекс технологического оборудования для подъемно-транспортных работ на предприятии утилизации автомобилей?

Как производится переработка моторного лома?

Какой условия необходимы для обеспечения возможности повторного использования изношенных шин?

Какие способы альтернативного использования изношенных шин без их разрушения?

На схеме с технологическим оборудованием, предназначенном для переработки шин выберите правильную последовательность его использования для получения конечных продуктов из изношенной шины

Какие способы переработки изношенных шин наиболее рациональны?

Какие этапы входят в технологический процесс изготовления резиновой крошки, где она применяется?

Технология производства регенерата из изношенных шин.

Какие существуют химические способы утилизации резиновых отходов.

Каковы перспективы применения пластмасс в современных автомобилях и какие проблемы это формирует при утилизации автомобилей?

Какие виды пластмасс получили наибольшее распространение в автомобилестроении.

Какие технологические операции входят в технологию переработки пластмасс?

Как организовать сортировку пластмасс по видам в процессе утилизации?

Какие изделия допустимо производить из вторичных пластмасс.

Какие технологические операции входят в технологию утилизации текстильных отходов.

Причины и виды загрязнений моторных масел.

Способы регенерации отработанных масел.

Промышленные установки для регенерации отработанных масел

Сжигание отработанных масел.

Организация раздельного сбора отработанных масел.

Технологии переработки отработанных фильтров.

### **Раздел 3. Основы проектирования предприятий утилизации**

Какие статистические исследования необходимо выполнить для обоснования потенциальных перспектив утилизационной отрасли?

Возможности программных продуктов Statistica, Jupyter Notebook или Google Colab в рамках обработки и визуализации экспериментальных данных.

Каковы особенности и основные этапы проектирования технологических процессов утилизации автомобилей?

Как влияет структура пакета списываемых автомобилей на технологические особенности предприятий утилизации?

Как зависят технологии утилизации от уровня приспособленности автомобиля к утилизации.

Разработка новой технологической документации и использование баз данных по технологиям утилизации.

Методика определения трудоемкости утилизации автомобиля.

Какова зависимость трудоемкости утилизации от уровня механизации этих процессов?

Методика технологического расчета производственно-технической базы предприятия утилизации.

Возможности программных продуктов AutoCAD или Компас в рамках проектирования производственно-технической базы предприятий

Охрана окружающей среды при утилизации автомобилей.

Основные производственные опасности и вредности

Требования к производственно-технической базе предприятия утилизации.

Техника безопасности при утилизации автомобилей.

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

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 универсальных и профессиональных компетенций. При этом знания и умения студента не обязательно подвергаются контролю заново; промежуточная аттестация может проводиться по результатам текущего контроля. Основной формой промежуточной аттестации является экзамен.

Примерный перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен) включает следующие:

1. Директивы ЕС в области утилизации автомобилей.
2. Каковы цели и стратегия ЕС при утилизации автомобилей и способы их реализации.
3. Стадии процесса утилизации автомобилей в странах ЕС.
4. Жизненный цикл продукции.

5. Основные задачи единого информационного подхода к этапам жизненного цикла продукции
6. Интегрированная логистическая поддержка жизненного цикла продукции
7. Интерактивные электронные технические руководства
8. Цифровые технологии определения остаточной стоимости техники и целесообразности восстановления или утилизации
9. Технологии идентификации и прослеживаемости продукции
10. Разновидности и методы штрих-кодирования продукции.
11. Совершенствование конструкции автомобиля с точки зрения его утилизации.
12. Как производится разборка утилизируемых автомобилей.
13. Какие процессы и аппараты используются при мойке и очистке деталей и агрегатов автомобилей.
14. Какие процессы и аппараты используются при дефектации деталей, снятых с утилизируемых автомобилей.
15. Основные принципы организации работ по восстановлению деталей автомобилей.
16. Группы деталей, объединяемые общей технологией восстановления.
17. Стадии восстановления деталей автомобилей.
18. Процессы и аппараты, используемые при восстановлении деталей автомобилей.
19. Использование полимерных материалов при восстановлении деталей и узлов автомобилей.
20. Значение использования вторичных металлов.
21. Классификация отходов черных металлов.
22. Классификация отходов цветных металлов.
23. Процессы и аппараты, используемые при утилизации металлолома.
24. Оборудование для пакетирования металлолома.
25. Оборудование для дробления кузовов и других металлических конструкций.
26. Видовая сепарация продуктов дробления кузова.
27. Радиометрическая сепарация отходов цветных металлов.
28. Технология утилизации кузовов легковых автомобилей.
29. Технология утилизации остовов сельскохозяйственных и специализированных машин.
30. Технология утилизации грузовых автомобилей и автобусов
31. Технология утилизации автомобильных аккумуляторов.
32. Технология утилизации моторного лома.
33. Технология утилизации радиаторов автомобилей.
34. Технология утилизации автомобильных катализаторов и сажевых фильтров.
35. Применение пластмасс в автомобилестроении и способы обращения с образующимися при утилизации автомобилей отходами пластмасс.
36. Основные стадии переработки пластмасс во вторичные материалы.
37. Способы утилизации отходов пенополиуретана.
38. Способы утилизации отходов полипропилена.
39. Способы утилизации отходов полиэтилена.
40. Способы утилизации отходов АБС-пластика.

41. Классификация способов утилизации автомобильных шин и других резинотехнических изделий.
42. Физические способы утилизации автомобильных шин и применение резиновой крошки.
43. Производство регенерата из изношенных автомобильных шин.
44. Пиролиз и сжигание автомобильных шин.
45. Технологии восстановления изношенных автомобильных шин.
46. Классификация отработанных моторных масел.
47. Процессы и аппараты, используемые при регенерации отработанных моторных масел.
48. Промышленные установки для регенерации отработанных моторных масел.
49. Использование отработанных моторных масел в качестве энергетических ресурсов.
50. Организация сбора отработанных моторных масел в условиях предприятий и приема у населения.
51. Основные стадии процесса утилизации отходов текстильных материалов.
52. Способы утилизации отработанного электролита.
53. Схема регенерации серной кислоты из отработанного электролита.
54. Основные стадии процесса утилизации литиевых и никель-кадмийевых тяговых аккумуляторов.
55. Процессы и аппараты, используемые при сжигании отходов.
56. Процессы и аппараты, используемые для очистки дымовых газов от токсичных выбросов.
57. Захоронение неутилизируемых отходов (шредерных остатков) переработки изношенных автомобилей.
58. Основные меры обеспечения безопасной деятельности производств по утилизации автомобилей и автокомпонентов.
59. Средства коллективной и индивидуальной защиты работающего персонала от вредных воздействий на производствах по утилизации автомобилей и автокомпонентов

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 « <b>отлично</b> » заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающие, последовательно, системно и логически стройно. Не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в

Оценка	Критерии оценивания
	<p>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.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний)</b></p>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	<p>оценку «<b>удовлетворительно</b>» 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.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный</b></p>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	<p>оценку «<b>неудовлетворительно</b>» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа зачётных 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.</p> <p><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы</b></p>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е., Карев А.М. Ресурсосбережение на автомобильном транспорте. Учебное пособие. – М.: УМЦ «Триада», 2014. – 155 с. <http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-34.pdf/info>
2. Дидманидзе О.Н., Митягин Г.Е. Теоретические основы проектирования предприятий утилизации автотракторной техники. Монография. – М.: УМЦ «Триада», 2014. – 175 с. <http://elib.timacad.ru/dl/full/s17012022-28.pdf/info>
3. Дидманидзе О.Н, Солнцев А.А., Митягин Г.Е. Техническая эксплуатация автомобилей. Учебник. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 565 с. (120 экз.)
4. Сулейманов, М. Д. Цифровая экономика : учебник / М. Д. Сулейманов. – Сочи: РосНОУ, 2020. – 356 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/162182> (дата обращения: 26.08.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Цифровая экономика и реиндустириализация производства : учебное пособие : в 2 частях / Ю. А. Антохина, А. Г. Варжапетян, Е. Г. Семенова, М. С. Смирнова. – Санкт-Петербург: ГУАП, 2019 – Часть 1: Развитие цифровой экономики и технологии реиндустириализации – 2019. – 253 с. – Текст : электронный // Лань :

- электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165246> (дата обращения: 26.08.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. 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: 26.08.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сухарева, С. В. Разработка программ инновационного развития грузовых автотранспортных предприятий: учебное пособие / С. В. Сухарева. – Омск: СибАДИ, 2020. – 103 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163764> (дата обращения: 26.08.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Практикум по ремонту машин: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Е.А.Пучин, В.С.Новиков, Н.А.Очковский; Под ред. Е.А.Пучина. – М.: КолосС, 2009. – 328 с. (150 экз.)
5. Пучин Е.А. Эксплуатация, ремонт, хранение и утилизация шин автотранспортных средств. Учебник / Е.А. Пучин, О.Н. Дидманидзе, В.М. Корнеев, М.Ю. Конкин, Г.Е. Митягин, О.А. Иващук. – М.: УМЦ «Триада», 2005. – 116 с. (129 экз.)
6. Богатырев, А.В. Автомобили: учебник / А. В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский – М.: ИНФРА-М, 2014. – 655 с. (25 экз.)
7. Есеновский-Лашков, Ю.К. Автомобили: учебник / Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский, В.А. Чернышев. – М.: КолосС, 2008. – 591 с. (102 экз.)
8. Конструкционные и отделочные материалы автомобилей и тракторов / Т.Д. Дзоценидзе. – М.: ЗАО «Металлургиздат», 2010. – 132 с. (11 экз.)

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 31969-2013 Автомобильные транспортные средства. Техническая документация по утилизации. Общие требования. *ГОСТ от 28 октября 2013 года №31969-2013*
2. ГОСТ Р 56828.42-2018 Наилучшие доступные технологии. Утилизация отработанных масел. Показатели для идентификации. *ГОСТ Р от 05 июня 2018 года №56828.42-2018*
3. ГОСТ Р 56828.43-2018 Наилучшие доступные технологии. Утилизация и обезвреживание нефтесодержащих отходов. Показатели для идентификации. *ГОСТ Р от 05 июня 2018 года №56828.43-2018*
4. ГОСТ Р 53791-2010 Ресурсосбережение. Стадии жизненного цикла изделий производственно-технического назначения. Общие положения. *ГОСТ Р от 31 мая 2010 года №53791-2010*
5. ГОСТ Р 54095-2010 Ресурсосбережение. Требования к экобезопасной утилизации отработавших шин. *ГОСТ Р от 30 ноября 2010 года №54095-2010*
6. ГОСТ Р 54098-2010 Ресурсосбережение. Вторичные материальные ресурсы. Термины и определения. *ГОСТ Р от 30 ноября 2010 года №54098-2010*
7. ГОСТ Р 54533-2011 (ИСО 15270:2008) Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Руководящие принципы и методы утилизации полимерных отходов. *ГОСТ Р от 28 ноября 2011 года №54533-2011*
8. ГОСТ 31968-2013 Автомобильные транспортные средства. Метод расчета степе-

- ни рециклирования и утилизации. *ГОСТ от 08 ноября 2013 года №31968-2013*
9. ГОСТ Р 55838-2013 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Требования к безопасному хранению списанных изделий перед утилизацией. *ГОСТ Р от 22 ноября 2013 года №55838-2013*
10. ГОСТ Р 58302-2018 Управление стоимостью жизненного цикла. Номенклатура показателей для оценивания стоимости жизненного цикла изделия. Общие требования. *ГОСТ Р от 05 декабря 2018 года №58302-2018*
11. ГОСТ 2.051-2013 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
12. ГОСТ 2.601-2013 ЕСКД. Эксплуатационные документы
13. Р 50.1.029-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Общие требования к содержанию, стилю и оформлению.
14. 13. Р 50.1.029-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Требования к логической структуре базы данных и других

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

Для самостоятельной работы по дисциплине «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» используются методические рекомендации по определению характеристик производственно-технической базы и ресурсов предприятий, утилизирующих транспортные и транспортно-технологические машины, размещенные в электронной учебной образовательной системе университета.

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

Для проведения аудиторных занятий, а также самостоятельной работы в рамках дисциплины «Организация и управление производственными процессами утилизации автомобилей» можно использовать учебные и справочные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

- <http://www.library.timacad.ru> (открытый доступ)
- [https://portal.timacad.ru/company/personal/user/15739/disk/path/Методические%20и%20учебные%20материалы%20по%20курсу%20\\_Теоретические%20основы%20проектирования%20производственных%20процессов%20утилизации%20автомобилей\\_](https://portal.timacad.ru/company/personal/user/15739/disk/path/Методические%20и%20учебные%20материалы%20по%20курсу%20_Теоретические%20основы%20проектирования%20производственных%20процессов%20утилизации%20автомобилей_/) (для зарегистрированных пользователей)
- <https://datalib.ru/> (для зарегистрированных пользователей)
- <https://biblioclub.ru> (для зарегистрированных пользователей)
- <https://e.lanbook.com/book> (для зарегистрированных пользователей)
- <http://www.zr.ru> (открытый доступ)
- <http://www.autostat.info> (открытый доступ)
- <https://Автоутиль.РФ> (для зарегистрированных пользователей)
- <http://docs.cntd.ru> (открытый доступ)
- <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (для зарегистрированных пользователей)
- <https://www.launchrus.ru/site/assets/files/> (открытый доступ)

[https://www.autel-russia.ru/service\\_and\\_support](https://www.autel-russia.ru/service_and_support) (открытый доступ)  
<https://colab.research.google.com> (открытый доступ)  
<http://www.logus.ru/catalog/stalker.htm> (открытый доступ)  
<https://www.datgroup.com/ru-ru/> (открытый доступ)  
<https://www.idis2.com/#> (для зарегистрированных пользователей)  
<https://autodata.ru/autodata-online/> (для зарегистрированных пользователей)  
<https://autodata.ru/vehicle-visuals/> (для зарегистрированных пользователей)

## 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), стандартных Internet-браузеров и онлайн-ресурсов.

Таблица 8  
Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раз- деля учебной дис- циплины	Наименование программы	Тип программы
1	Раздел 1. Ресурсо- сбережение на транспорте	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Контрольные Коммуникационные
2	Раздел 2. Техноло- гии утилизации компонентов и ма- териалов	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Microsoft Office Excel Autel Diagnostics, Launch Tech SilverDat calculatePro, Stalker 4.22 Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных Диагностические Прикладные Контрольные Коммуникационные
3	Раздел 3. Основы проектирования предприятий ути- лизации	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Jupyter Notebook, Google Colab, Microsoft Office Excel AutoCAD, Компас Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных  Прикладные Контрольные Коммуникационные

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

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализи-  
рованных аудиториях приведены в таблице 9.

Таблица 9

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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 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.
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.,ученическая парты - 4 шт., стул металлический - 7 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi и Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов.
Общежитие №4.	Комната для самоподготовки

\* оборудование используется для практической подготовки

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

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

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

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

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

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

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

На лекциях излагается теоретический материал: даются термины и определения. Представляется динамика численности и структуры автомобильного парка, анализируется численность выбывших из эксплуатации транспортных средств и их компонентов. Рассматривается действующая и перспективная нормативно-правовая база обращения с выведенными из эксплуатации автомобилями. Рассматривается опыт зарубежных стран по созданию систем авторецилинга, особенности построения и функционирования системы утилизации автомобилей в России. Обсуждаются перспективы создания отрасли утилизации техники в России. Представляется информация о содержании различных материалов в конструкции автомобиля и приспособленность автомобилей к утилизации. Рассматривается организация работ по восстановлению деталей, технологии восстановления деталей, организация обменных фондов восстановленных и годных деталей. Рассматриваются технологии восстановления шин с методикой расчета характеристик специализированных производственных участков предприятия утилизации

Рассматриваются технологии переработки автомобильных кузовов, моторного лома, отработавших аккумуляторов, лома радиаторов, катализаторов дожигания выхлопных газов, технологии переработки пластмасс, технологии утилизации текстильных отходов, технологии утилизации автомобильного стекла, способы регенерации отработанных масел.

Даются особенности и основные этапы проектирования технологических процессов утилизации автомобилей. Зависимость технологий утилизации от уровня приспособленности автомобиля к утилизации. Разработка новой технологической документации и использование баз данных по технологиям утилизации. Методика технологического расчета производственно-технической базы предприятия утилизации. Рассматриваются вопросы охраны окружающей среды при утилизации автомобилей. Основные производственные опасности и вредности, требования к производственно-технической базе предприятия утилизации, техника безопасности при утилизации автомобилей

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Излагаемый материал может показаться студентам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных отраслей экономики, науки и техники. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае 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, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

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

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

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку, при необходимости, доклада для студенческой научно-практической конференции (проводится во втором семестре каждого учебного года) (тема доклада согласуется с научным руководителем студента-магистранта), по указанию преподавателя.

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

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

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

Использование компьютерной техники подразумевает применение программного обеспечения и универсальных программ для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины.

Для 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 ресурсы универсальных коммуникационных платформ, например, SilverDAT myClaim и ее составляющие (SilverDat calculatePro, FastTrack Mobile и другие), онлайн базы данных для расчетов цены ремонта и остаточной стоимости (Auditex AudaPad Web, EUROTAXGLASS, Автосфера Смета, НАМИ-Сервис 5, ПС-Комплекс (Прайс-Софт), АвтоИспытания (Автософт), базы данных международной информационной системы IDIS (International Dismantling Information System), цифровые средства диагностики автомобилей Autel Diagnostics, Launch Tech, Torque и другие, предустановленные на мобильные устройства студентов; для обработки и визуализации экспериментальных данных или сведений из специализированных баз – Jupyter Notebook, Google Colab, Tableau, Microsoft Office Excel, Statistika и другие онлайн и офлайн программные продукты.

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

Для эффективного проведения практических занятий по дисциплине кафедре целесообразно разработать рабочую тетрадь с изложением всех элементов учебного процесса (тематического плана дисциплины, описания практических занятий, индивидуальных контрольных заданий и др.), а также предусмотреть возможность использования онлайн-досок 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» (на основе Битрикс 24) с созданием соответствующего раздела по дисциплине на виртуальном диске.

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

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям по рекомендуемой литературе, изучение 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. Рекомендуется посещение автомобильных, промышленных, экологических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по средствам управления техническим состоянием ТиТМ,

техническому сервису в агропромышленном комплексе и на автомобильном транспорте.

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

Обязательным условием допуска к экзамену является, активное участие в работе на практических занятиях, выполнение контрольной работы.

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)