

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

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

Дата подписания: 14.03.2025 14:55:49

Уникальный программный ключ:

3097683b3d557e8e27027e8e64c5f15ba3ab904

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

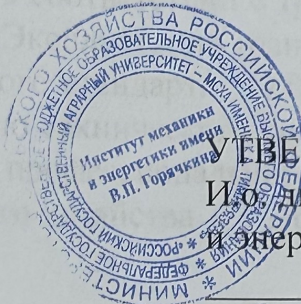
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

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

А.Г. Арженовский

« 30 » августа 2024 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.03 «Data Science на автомобильном транспорте»

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность: Цифровизация автомобильного хозяйства

Курс 1

Семестр 2

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024



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

«26» августа 2024 года

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

«28» 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, ученая степень, ученое звание)

«29» августа 2024 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)

Протокол № 1 от 29 августа 2024 года.

Заведующий выпускающей кафедрой

«Тракторы и автомобили» Дидманидзе Отари Назирович,

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

«30» августа 2024 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ /

Медф  
(подпись)

Видурбец А.А.

## 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..	26
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	27
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	27

**Аннотация**  
**рабочей программы по дисциплине**  
**Б1.В.03 «Data Science на автомобильном транспорте»**  
**для подготовки магистров по направлению**  
**23.04.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**  
**направленность «Цифровизация автомобильного хозяйства»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области сбора и обработки статистической информации по параметрам коммерческой и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин с применением цифровых информационно-коммуникационных технологий и программно-аппаратных ресурсов с учетом основных требований информационной безопасности с целью выполнения на практике технико-экономического анализа, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений, изыскания возможности сокращения цикла выполнения работ, обеспечения необходимыми статистическими техническими данными; информационного обслуживания управления производством; теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; а также необходимости принятия оптимальных управленческих решений в рамках коммерческой и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин; 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 надежности 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.

**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-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2.

**Краткое содержание дисциплины:** Data Science: его задачи и инструменты, работа с данными, получение и анализ данных, распределение данных и выборки, статистические эксперименты и проверка значимости, регрессия и предсказание, классификация, статистическое машинное обучение, современные тренды в области цифровизации автомобильного транспорта, роль и место big data в управлении эксплуатацией.

**Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка:** 144/4 часов, 4 зачетных единицы.

**Промежуточный контроль:** экзамен – 2 семестр.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Совершенствование качества процессов производственной и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин требует скрупулезной работы персонала предприятия по выявлению причин отклонений от документации и их устранению. Для этого необходимо организовать поиск фактов, характеризующих несоответствия, которыми, чаще всего, являются статистические данные, в том числе так называемые big data, формируемые бортовыми средствами сбора и хранения информации, разработать методы анализа и алгоритмы обработки данных, выявить коренные причины отклонений и разработать мероприятия по их устранению.

Статистические методы оценки показателей технической эксплуатации являются активным инструментом управления качеством транспортного процесса. В связи с необходимостью обоснования и реализации эффективных решений существенно возрастает роль человеческого фактора, повышаются требования к инженерно-технической службе и самим инженерам, а также методам их подготовки и повышения квалификации.

Инженерным работникам сегодня требуются компетенции, связанные с владением современной нормативной базой, передовыми методами сбора и учета информации, разработке алгоритмов работы с ними для формирования подходов к реализации технологий обеспечения работоспособности, процедурами управления техническим состоянием и их информационной составляющей.

Целью изучения данной дисциплины является получение обучающимися общетеоретических и практических знаний в области сбора и обработки статистической информации по параметрам коммерческой и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин с применением цифровых информационно-коммуникационных технологий и программно-аппаратных ресурсов с учетом основных требований информационной безопасности с целью выполнения на практике технико-экономического анализа, комплексного обоснования принимаемых и реализуемых решений, изыскания возможности сокращения цикла выполнения работ, обеспечения необходимыми статистическими техническими данными; информационного обслуживания управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю; теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; а также необходимости принятия оптимальных управленческих решений в рамках коммерческой и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин; 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.

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

Дисциплина «Data Science на автомобильном транспорте» включена в перечень вариативных дисциплин учебного плана направления подготовки 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина «Data Science на автомобильном транспорте» 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 «Data Science на автомобильном транспорте» являются курсы, изучаемые в рамках образовательной программы магистратуры 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

- 1 курс, 1 семестр: современные проблемы и направления развития конструкции транспортных и транспортно-технологических машин, современные проблемы и направления технологий применения транспортных и транспортно-технологических машин, программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;

Дисциплина «Data Science на автомобильном транспорте» является основополагающей для выполнения научно-исследовательской работы, а также подготовки и выполнения выпуск-

ной квалификационной работы (магистерской диссертации) в рамках государственной итоговой аттестации

Особенностью дисциплины является направленность на решение как практических вопросов, связанных с эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин в различных производственных и организационных условиях с применением элементов цифровых технологий, а так же теоретических вопросов, связанных с подходами к определению стратегий технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, методик управления работоспособностью парка транспортных и технологических средств в зависимости от региональных производственных возможностей на основе анализа массива данных.

Рабочая программа дисциплины «Data Science на автомобильном транспорте» 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 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.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	постановку основных элементов проблемной ситуации, составные элементы проблемной ситуации и связи между ними	анализировать составные элементы проблемной ситуации, выделяя их связи; осуществлять анализ проблемной ситуации	навыками анализа проблемной ситуации с выделением ее составных элементов и выявлением связей между ними
			УК-1.2 Находит и критически анализирует, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации и разработки стратегии действий	основы критического анализа и синтеза информации	выделять базовые составляющие проблемной ситуации, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения проблемной ситуации	навыками работы с информацией из различных источников; методами анализа и синтеза в решении проблемной ситуации.
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 оффлайн 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	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
			ПКос-3.3 Способен организовывать мероприятия по материально-техническому и кадровому обеспечению подразделений технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-	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	определять ресурсы, необходимые для внедрения разработанных мер по повышению эффективности технического обслуживания, ремонта и утилизации транспортно-технологических машин с	практическими навыками работы в информационных системах SilverDat и (или) IDIS, мультимарочных базах данных Autodata S&M и аналогов; опытом работы и применения методики оценки ресурсов, необходимых для внедрения мер по повыше-

			технологических машин	зации транспортных и транспортно-технологических машин	применением информационных систем IDIS и SilverDat, мультимарочных баз данных Autodata S&M и аналогов, программ управления предприятием «Автодилер» и аналогов	нию 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-7.2 Способен собирать данные, необходимые для разработки мероприятий по проектированию новой, реконструкции или модернизации действующей производственно-технической базы сервиса наземных транспортно-технологических машин	требования к технологическому проектированию организаций, эксплуатирующих транспортные и транспортно-технологические машины; перечень показателей, характеризующих потенциал повышения эксплуатационных показателей транспортных и транспортно-технологических машин; способы сбора и цифровые инструменты обработки и визуализации информации (Python, Excel, Tableau, Power BI, Statistika, MathLab); технологический процесс технического обслуживания и ремонта; требования оперативно-постовых карт; требования правил и инструкций по охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности	собирать и обрабатывать цифровую информацию, полученную из различных источников, в том числе из специализированных или общедоступных баз данных, научных публикаций; внедрять методы и средства диагностирования, обслуживания ремонта новых систем транспортно-технологических машин; работать с прикладными программами (Python, Excel, Tableau, Power BI, Statistika, MathLab и др.), применять информационные технологии; разрабатывать нормативно-техническую документацию различного назначения	способами сбора и обработки информации о технологических процессах технического обслуживания и ремонта, содержании и требованиях оперативно-постовых карт и другой нормативно-технической документации; навыками работы в прикладных программах (Python, Excel, Tableau, Power BI, Statistika, MathLab и др.) и цифровых базах данных технологий



## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час
	всего / в том числе практическая подготовка
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144/4</b>
<b>1. Контактная работа</b>	<b>52,4/4</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>52,4/4</b>
в том числе:	
лекции (Л)	16
практические занятия (ПЗ)	34/4
консультация перед экзаменом	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>91,6</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка практическим занятиям, подготовка контрольной работы, текущему контролю и т.д.)	67
Подготовка к экзамену (контроль)	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен

## 4.2 Содержание дисциплины

## Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудитор ная работа СР
		Л	ПЗ (всего/*)	ПКР	
Раздел 1. Data Science и его задачи					
Тема 1 «Data Science: его задачи и инструменты»	19/4	2	8/4	-	9
Раздел 2. Работа с данными					
Тема 2 «Получение и анализ данных»	21	4	8	-	9
Тема 3 «Распределение данных и выборок»	16	2	4	-	10
Тема 4 «Статистические эксперименты и проверка значимости»	16	2	4	-	10
Тема 5 «Регрессия и предсказание. Классификация»	16	2	4	-	10
Тема 6 «Статистическое машинное обучение»	14	2	2	-	10
Раздел 3. Современные тренды в области цифровизации автомобильного транспорта					
Тема 7 «Роль и место big data в управлении эксплуатацией»	15	2	4	-	9
Подготовка к экзамену	24,6	-	-	-	24,6
Контактная работа на промежуточном контроле	0,4	-		0,4	-
Консультация перед экзаменом	2	-	-	2	-
Всего за семестр	144/4	16	34/4	2,4	91,6
Итого по дисциплине	144/4	16	34/4	2,4	91,6

\*в том числе практическая подготовка

## Раздел 1. Data Science и его задачи

**Тема 1. Data Science: его задачи и инструменты.** Что такое Data Science и какие задачи он позволяет решить. Задачи специалистов в этой области. Примеры применения Data Science в проектах. Этапы проекта. Разбор примера плана проекта с указанием ролей, задач, проблем.

Рынок данных. Юридические аспекты работы с данными. Типы задач, примеры; выбор метрик - вводная часть; управление ожиданиями по качеству; анализ сценариев использования моделей. Валидация задачи; валидация данных. Интенсивный курс языка программирования Python. Установка, виртуальные среды, краткие принципы конструирования программ. Установка языка Python. Виртуальные среды. Пробельное форматирование. Модули, функции, строки, исключения, списки, словари. Словарь `defaultdict`. Счетчики, множества, поток управления, истинность, сортировка, включения в список. Автоматическое тестирование и инструкция `assert`. Объектно-ориентированное программирование. Итерируемые объекты и генераторы. Случайность. Регулярные выражения. Функциональное программирование. Функция `zip` и распаковка аргументов. Переменные `args` и `kwargs`. Аннотации типов.

## **Раздел 2. Работа с данными**

**Тема 2. Получение и анализ данных.** Получение данных. Основы текстовых файлов. Файлы с разделителями. Объекты `stdin` и `stdout`. HTML и его разбор. Использование интерфейсов API. Форматы JSON и XML. Использование неаутентифицированного API. Отыскание API-интерфейсов. Получение учетных данных. Использование библиотеки `Twython`. Элементы структурированных данных. Прямоугольные данные. Кадры данных и индексы. Непрямоугольные структуры данных. Оценки центрального положения. Медиана и робастные оценки. Оценки вариабельности. Стандартное отклонение и связанные с ним оценки. Оценки на основе процентилей. Обследование распределения данных. Процентили и коробчатые диаграммы. Частотная таблица и гистограммы. Оценка плотности. Мода, математическое ожидание. Корреляция, диаграммы рассеяния. Исследование двух и более переменных. Категориальные и числовые данные. Визуализация многочисленных переменных.

**Тема 3. Распределение данных и выборки.** Случайный отбор и смещенная выборка: смещение, произвольный выбор, размер против качества, выборочное среднее против популяционного среднего. Систематическая ошибка отбора, регрессия к среднему. Выборочное распределение статистики: центральная предельная теорема, стандартная ошибка. Будстрап, повторный отбор против будстрапирования. Доверительные интервалы. Нормальное распределение. Распределение Стюдента. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона и другие с ним связанные распределения: распределение Пуассона, экспоненциальное распределение, оценка интенсивности отказов, распределение Вейбула.

**Тема 4. Статистические эксперименты и проверка значимости.** Назначение контрольной группы. А/В-тестирование. Проверка статистических гипотез: нулевая гипотеза, альтернативная гипотеза, односторонняя и двухсторонняя проверки гипотез. Повторный отбор. Перестановочный тест. Исчерпывающий и будстраповский перестановочный тесты. Статистическая значимость и  $p$ -значения:  $p$ -значение, альфа, ошибки 1-го и 2-го рода, наука о данных и  $p$ -значения. Проверка на основе  $t$ -статистики. Множественное тестирование. Степени свободы. F-статистика. Проверка на основе статистики хи-квадрат: подход на основе повторного отбора, статистическая теория, точная проверка Фишера, актуальность проверок для науки о данных. Мощность и размер выборки.

**Тема 5. Регрессия и предсказание. Классификация.** Простая линейная регрессия: уравнение регрессии, подогнанные значения и остатки, наименьшие квадраты, предсказание против объяснения, Множественная линейная регрессия: диагностика модели, перекрестная проверка, отбор модели и шаговая регрессия, взвешенная регрессия. Предсказание на основе регрессии, опасности экстраполяции. Факторные переменные в регрессии: представление фиктивных переменных, многоуровневые факторные переменные, порядковые факторные переменные. Интерпретация уравнения регрессии: коррелированные предикторы, мультиколлинеарность, искажающие переменные, взаимодействие и главные эффекты. Проверка допущений: диагностика регрессии, выбросы, влиятельные значения, гетероскедастичность, ненормальность и коррелированные ошибки, графики частных остатков и нелинейность. Нелинейная регрессия: параболическая регрессия, сплайновая регрессия, обобщенные аддитивные модели. Наивный байесовский алгоритм: почему точная байесовская классификация непрактична, наивное решение, числовые предикторные переменные. Дискриминантный анализ: ковариационная матрица, линейный дискриминант Фишера. Логистическая регрессия: функция логистического отклика и логит-преобразование, логистическая регрессия и обобщенная линейная модель, обобщенные

линейные модели, предсказанные значения в логистической регрессии, интерпретация коэффициентов в отношении шансов, линейная и логистические регрессии – сходства и различия, подгонка модели, диагностика модели. Оценивание моделей классификации: матрица несоответствий, проблема редкого класса, прецизионность, полнота и специфичность, ROC-кривая, метрический показатель AUC. Стратегии в отношении несбалансированных данных: понижающий отбор, повышающий отбор и повышающая/понижающая перевесовка, генерация данных, стоимостно-ориентированная классификация, обследование предсказаний.

**Тема 6. Статистическое машинное обучение.** *K* ближайших соседей: метрические показатели расстояния, кодировщик с одним активным состоянием, стандартизация (нормализация, z-оценки), выбор *K*, метод KNN как конструктор признаков. Древовидные модели: алгоритм рекурсивного сегментирования, измерение однородности и разнородности, остановка роста дерева, предсказывание непрерывной величины. Бэггинг и случайный лес, важность переменных, гиперпараметры. Бустинг: алгоритм бустинга, XGBoost, регуляризация, предотвращение переподинки, гиперпараметры и перекрестная проверка. Анализ главных компонент. Вычисление главных компонент. Интерпретация главных компонент.

### **Раздел 3. Современные тренды в области цифровизации автомобильного транспорта**

**Тема 7. Роль и место big data в управлении эксплуатацией.** Национальная программа «Цифровая экономика РФ». Ключевые тренды в цифровизации автомобильного транспорта. Предпосылки цифровизации: технологические, экономические, социальные, регуляторные, экологические. Подключаемые транспортные средства. Технологии автоматизированного управления. Электрификация автомобильного транспорта. Цифровые «двойники» транспортных средств. Интеллектуальные сервисы. Диджитализация услуг и решения на основе концепции Nudge и предиктивной аналитики. Урегулирование вопросов использования Big data. Интенсификация процессов по сокращению вредных выбросов и экономии невозобновляемых ресурсов, переход на «зеленые» виды транспортных средств. Технологии V2X (Vehicle – to - Everything) – технологии беспроводной связи ближнего радиуса между транспортным средством и инфраструктурой, другими транспортными средствами, либо другими субъектами. Технологии V2V, V2I, V2P, V2N. Автоматизация транспортных средств и ее уровни. Обмен данными о техническом состоянии и параметрах транспортного средства. Удаленная диагностика и мониторинг автомобиля. Постановка целей предприятия по данным его работы на основе обработки и анализа статистических данных по выбранным показателям. Позитивные и негативные стороны цифровизации транспортной отрасли и сферы эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин. Стратегическое прогнозирование деятельности транспортных и сервисных предприятий.

#### **4.3 Лекции и практические занятия**

В рамках изучения дисциплины «Data Science на автомобильном транспорте» предусмотрено проведение лекций и практических занятий в которых рассматриваются прикладные вопросы, связанные со способами получения данных и работой с так называемыми big data, формируемыми эксплуатируемыми транспортно-технологическими машинами, оснащенными программно-аппаратными средствами фиксации и хранения информации о рабочих процессах, происходящих в машине, а также данными, формируемыми предприятиями, эксплуатирующими и обслуживающими транспортные и транспортно-технологические машины.

Таблица 4

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

<b>№ темы</b>	<b>№ и название лекционных и практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов*</b>
<b>Раздел 1. Data Science и его задачи</b>				<b>10/4</b>
Тема 1 «Data Science: его задачи и инструменты»	Лекция № 1 «Что такое Data Science и какие задачи он позволяет решить. Задачи специалистов в этой области»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1,	лекция-дискуссия	2

№ темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
		ПКос-3.3, ПКос-7.2		
	Практическое занятие № 1 «Примеры применения Data Science в проектах. Этапы проекта. Разбор примера плана проекта с указанием ролей, задач, проблем. Рынок данных. Юридические аспекты работы с данными».	ПКос-7.2	устный опрос	2
	Практическое занятие № 2 «Типы задач, примеры; выбор метрик - вводная часть; управление ожиданиями по качеству; анализ сценариев использования моделей. Валидация задачи; валидация данных.	ПКос-7.2	устный опрос	2
	Практическое занятие № 3 (практическая подготовка) «Интенсивный курс языка программирования Python. Установка, виртуальные среды, краткие принципы конструирования программ»	ПКос-7.2	устный опрос	2/2
	Практическое занятие № 4 (практическая подготовка) «Интенсивный курс языка программирования Python. Объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование»	ПКос-7.2	устный опрос	2/2
<b>Раздел 2. Работа с данными</b>				<b>34</b>
Тема 2 «Получение и анализ данных»	Лекция № 2 «Получение данных»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2		2
	Практическое занятие № 5. «Методика сбора, обработки и анализа статистических данных по надежности автомобилей на автотранспортном предприятии»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2	устный опрос	2
	Лекция № 3 «Разведочный анализ данных»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-7.2		2
	Практическое занятие № 6 «Чтение файлов, получение данных с веб-страниц»	ПКос-7.2	устный опрос	2
	Практическое занятие № 7 «Разведывание одномерных данных, двумерные данные, многочисленные размерности»	ПКос-7.2	устный опрос	2
	Практическое занятие № 8 «Оперирование данными, очистка и конвертирование, снижение размерности,	ПКос-7.2	устный опрос	2



№ темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
	библиотека tqdm»			
Тема 3 «Распределение данных и выборок»	Лекция № 4 «Распределение данных и выборок и их использование»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-7.2		2
	Практическое занятие № 9 «Определение вида закономерностей, характеризующих процессы изменения технического состояния автомобилей»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2	устный опрос, деловая игра	2
	Практическое занятие № 10. «Определение периодичности технического обслуживания автомобилей по допустимому уровню вероятности безотказной работы»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2	устный опрос, деловая игра	2
Тема 4 «Статистические эксперименты и проверка значимости»	Лекция № 5 «Статистические эксперименты и проверка значимости»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-7.2		2
	Практическое занятие № 11 «Проверка статистических гипотез»	ПКос-7.2	устный опрос	2
	Практическое занятие № 12 «Проверка и тестирование данных»	ПКос-7.2	устный опрос	2
Тема 5 «Регрессия и предсказание. Классификация»	Лекция № 6 «Виды регрессий и работа с ними»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-7.2		2
	Практическое занятие № 13. «Определение периодичности технического обслуживания по изменению и допустимому уровню диагностического параметра»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2	устный опрос	2
	Практическое занятие № 14. «Определение периодичности технического обслуживания технико-экономическим методом»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2	устный опрос	2
Тема 6 «Статистическое машинное обучение»	Лекция № 7 «Машинное обучение и статистика: задачи и отличия»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2		2
	Практическое занятие № 15 «Применение машинного обучения в задачах обеспечения работоспособности»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2	устный опрос, тестирование	2
<b>Раздел 3. Современные тренды в области цифровизации автомобильного транспорта</b>				<b>6</b>
Тема 7 «Роль и место big data в управлении эксплуатацией»	Лекция № 8 «Роль и место big data в управлении эксплуатацией Т и ТТМ»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1,	лекция-дискуссия	2

№ темы	№ и название лекционных и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов*
		ПКос-3.3, ПКос-7.2		
	Практическое занятие № 16 «Ключевые тренды в цифровизации автомобильного транспорта»	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2	устный опрос, тестирование	2
	Практическое занятие № 17 «Постановка целей предприятия по данным его работы на основе обработки и анализа статистических данных по выбранным показателям».	УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2	устный опрос, деловая игра	2

\* из них практическая подготовка

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

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Data Science и его задачи</b>		
1.	Тема 1 «Data Science: его задачи и инструменты»	Что такое Data Science и какие задачи он позволяет решить. Задачи специалистов в этой области. Примеры применения Data Science в проектах. Этапы проекта. Разбор примера плана проекта с указанием ролей, задач, проблем. Рынок данных. Юридические аспекты работы с данными. Типы задач, примеры; выбор метрик - вводная часть; управление ожиданиями по качеству; анализ сценариев использования моделей. Валидация задачи; валидация данных. Интенсивный курс языка программирования Python. Установка, виртуальные среды, краткие принципы конструирования программ. Установка языка Python. Виртуальные среды. Пробельное форматирование. Модули, функции, строки, исключения, списки, словари. Словарь defaultdict. Счетчики, множества, поток управления, истинность, сортировка, включения в список. Автоматическое тестирование и инструкция assert. Объектно-ориентированное программирование. Итерируемые объекты и генераторы. Случайность. Регулярные выражения. Функциональное программирование. Функция zip и распаковка аргументов. Переменные args и kwargs. Аннотации типов (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2)
<b>Раздел 2. Работа с данными</b>		
2.	Тема 2 «Получение и анализ данных»	Получение данных. Основы текстовых файлов. Файлы с разделителями. Объекты stdin и stdout. HTML и его разбор. Использование интерфейсов API. Форматы JSON и XML. Использование неаутентифицированного API. Отыскание API-интерфейсов. Получение учетных данных. Использование библиотеки Twython. Элементы структурированных данных. Прямоугольные данные. Кадры данных и индексы. Непрямоугольные структуры данных. Оценки центрального положения. Медиана и робастные оценки. Оценки вариативности. Стандартное отклонение и связанные с ним оценки. Оценки на осно-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		ве процентилях. Обследование распределения данных. Процентили и коробчатые диаграммы. Частотная таблица и гистограммы. Оценка плотности. Мода, математическое ожидание. Корреляция, диаграммы рассеяния. Исследование двух и более переменных. Категориальные и числовые данные. Визуализация многочисленных переменных (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2)
3.	Тема 3 «Распределение данных и выборок»	Случайный отбор и смещенная выборка: смещение, произвольный выбор, размер против качества, выборочное среднее против популяционного среднего. Систематическая ошибка отбора, регрессия к среднему. Выборочное распределение статистики: центральная предельная теорема, стандартная ошибка. Будстрап, повторный отбор против будстрапирования. Доверительные интервалы. Нормальное распределение. Распределение Стюдента. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона и другие с ним связанные распределения: распределение Пуассона, экспоненциальное распределение, оценка интенсивности отказов, распределение Вейбулла (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2)
4.	Тема 4 «Статистические эксперименты и проверка значимости»	Назначение контрольной группы. А/В-тестирование. Проверка статистических гипотез: нулевая гипотеза, альтернативная гипотеза, односторонняя и двухсторонняя проверки гипотез. Повторный отбор. Перестановочный тест. Исчерпывающий и будстраповский перестановочный тесты. Статистическая значимость и $p$ -значения: $p$ -значение, альфа, ошибки 1-го и 2-го рода, наука о данных и $p$ -значения. Проверка на основе $t$ -статистики. Множественное тестирование. Степени свободы. F-статистика. Проверка на основе статистики хи-квадрат: подход на основе повторного отбора, статистическая теория, точная проверка Фишера, актуальность проверок для науки о данных. Мощность и размер выборки (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2)
5.	Тема 5 «Регрессия и предсказание. Классификация»	Простая линейная регрессия: уравнение регрессии, подогнанные значения и остатки, наименьшие квадраты, предсказание против объяснения, Множественная линейная регрессия: диагностика модели, перекрестная проверка, отбор модели и шаговая регрессия, взвешенная регрессия. Предсказание на основе регрессии, опасности экстраполяции. Факторные переменные в регрессии: представление фиктивных переменных, многоуровневые факторные переменные, порядковые факторные переменные. Интерпретация уравнения регрессии: коррелированные предикторы, мультиколлинеарность, искажающие переменные, взаимодействие и главные эффекты. Проверка допущений: диагностика регрессии, выбросы, влияющие значения, гетероскедастичность, ненормальность и коррелированные ошибки, графики частных остатков и нелинейность. Нелинейная регрессия: параболическая регрессия, сплайновая регрессия, обобщенные аддитивные модели. Наивный байесовский алгоритм: почему точная байесовская классификация непрактична, наивное решение, числовые предикторные переменные. Дискриминантный анализ: ковариационная матрица, линейный дискриминант Фишера. Логистическая регрессия: функция логистического отклика и логит-преобразование, логистическая регрессия и обобщенная линейная модель, обобщенные линейные модели, предсказанные значения в логистической регрессии, интерпретация коэффициентов в отношении шансов, линейная и ло-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		гистические регрессии – сходства и различия, подгонка модели, диагностика модели. Оценивание моделей классификации: матрица несоответствий, проблема редкого класса, прецизионность, полнота и специфичность, ROC-кривая, метрический показатель AUC. Стратегии в отношении несбалансированных данных: понижающий отбор, повышающий отбор и повышающая/понижающая перевесовка, генерация данных, стоимостно-ориентированная классификация, обследование предсказаний (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2)
6.	Тема 6 «Статистическое машинное обучение»	<i>K</i> ближайших соседей: метрические показатели расстояния, кодировщик с одним активным состоянием, стандартизация (нормализация, z-оценки), выбор <i>K</i> , метод KNN как конструктор признаков. Древовидные модели: алгоритм рекурсивного сегментирования, измерение однородности и разнородности, остановка роста дерева, предсказывание непрерывной величины. Бэггинг и случайный лес, важность переменных, гиперпараметры. Бустинг: алгоритм бустинга, XGBoost, регуляризация, предотвращение переподгонки, гиперпараметры и перекрестная проверка. Анализ главных компонент. Вычисление главных компонент. Интерпретация главных компонент (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2)
<b>Раздел 3. Современные тренды в области цифровизации автомобильного транспорта</b>		
7.	Тема 7 «Роль и место big data в управлении эксплуатацией»	Национальная программа «Цифровая экономика РФ». Ключевые тренды в цифровизации автомобильного транспорта. Предпосылки цифровизации: технологические, экономические, социальные, регуляторные, экологические. Подключаемые транспортные средства. Технологии автоматизированного управления. Электрификация автомобильного транспорта. Цифровые «двойники» транспортных средств. Интеллектуальные сервисы. Диджитализация услуг и решения на основе концепции Nudge и предиктивной аналитики. Урегулирование вопросов использования Big data. Интенсификация процессов по сокращению вредных выбросов и экономии невозобновляемых ресурсов, переход на “зеленые” виды транспортных средств. Технологии V2X (Vehicle – to - Evrything) – технологии беспроводной связи ближнего радиуса между транспортным средством и инфраструктурой, другими транспортными средствами, либо другими субъектами. Технологии V2V, V2I, V2P, V2N. Автоматизация транспортных средств и ее уровни. Обмен данными о техническом состоянии и параметрах транспортного средства. Удаленная диагностика и мониторинг автомобиля. Постановка целей предприятия по данным его работы на основе обработки и анализа статистических данных по выбранным показателям. Позитивные и негативные стороны цифровизации транспортной отрасли и сферы эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин. (УК-1.1; УК-1.2; ПКос-3.1, ПКос-3.3, ПКос-7.2)

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Data Science на автомобильном транспорте» 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, осуществляющих разработку и внедрение цифровых инструментов, необходимых для совершенствования производственной и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин. Также предусмотрены встречи с представителями российских компаний, осуществляющих разработку, внедрение и апробацию новых цифровых решений в эксплуатацию транспортных и транспортно-технологических машин.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Что такое Data Science и какие задачи он позволяет решить. Задачи специалистов в этой области	Л	проблемное обучение (лекция-дискуссия)
2.	Роль и место big data в управлении эксплуатацией Т и ТТМ	Л	проблемное обучение (лекция-дискуссия)
3.	Определение вида закономерностей, характеризующих процессы изменения технического состояния автомобилей	ПЗ	проблемное обучение (деловая игра)
4.	Определение периодичности технического обслуживания автомобилей по допустимому уровню вероятности безотказной работы	ПЗ	проблемное обучение (деловая игра)
5.	Постановка целей предприятия по данным его работы на основе обработки и анализа статистических данных по выбранным показателям	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 осуществляемую на протяжении семестра.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Data Science на автомобильном транспорте» может представлять собой: устный опрос; проверку деятельности в рамках деловых игр и практической подготовки; проверку выполнения элементов контрольной работы; 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 «Data Science на автомобильном транспорте» отдельных форм контроля самостоятельной работы не предусмотрено.

Примерный перечень тем дискуссий:

1. Перспективы применения Data Science в проектах, связанных с эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин
2. Технологии V2X (Vehicle – to – Evrything) на автомобильном транспорте.
3. Риски цифровизации сферы эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин.
4. Перспективы создания «цифровых двойников» транспортных средств.
5. Сквозные цифровые технологии интегрированной поддержки жизненного цикла транспортных средств.

Фрагмент примерного перечня вопросов выносимых на текущую аттестацию (устный опрос):

### **Раздел 1. Data Science и его задачи**

В каких отраслях транспорта имеет место успешный опыт применения возможностей Data Science

Из каких этапов состоит проект внедрения принципов Data Science

Что является источником данных

Как организовывается и оформляется сбор данных

В чем заключается сложность сбора данных о технических параметрах.

Какие задачи можно решать с помощью Python.

Какие критерии используются для валидации данных

После какой операции проводится валидация данных

С какой целью проводится валидация данных.

Назовите и поясните два основных аспекта объектно-ориентированного программирования.

Поля, методы, атрибуты - дайте характеристику.

Напишите синтаксис создания класса в языке Python.

Какой синтаксис используется при обращении к атрибуту класса?

Чем методы класса отличаются от обычных функций?

Объясните роль статических методов языка Python. Какие методы объявления статических методов вы знаете

Расскажите о методах создания закрытых атрибутов и способах доступа к ним.

С какой целью создаются свойства, и как происходит обращение к ним из клиентского кода

Назовите известные Вам технологии программирования, дайте им краткую характеристику и сопоставьте между собой.

Что такое структурное программирование, его отличительные особенности, достоинства и недостатки. Область применения технологии структурного программирования.

### **Раздел 2. Работа с данными**

Как организуют сбор статистической информации о работоспособности контролируемых объектов?

Какие требования предъявляются к объектам у которых контролируется работоспособность?

Как организуют обработку статистической информации о работоспособности контролируемых объектов?

Какие источники используются для сбора информации о надежности машин?

Возможность решения каких задач обеспечивают результаты сбора и обработки информации о надежности машин?

Закономерности изменения технического состояния автомобиля по его наработке.

Целые рациональные функции.

Степенные функции.

Факторы, влияющие на характер изнашивания элементов машин.

Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания элементов машин?

Что такое закономерность вариации случайных величин?

Методы оценки случайных величин.

Вероятностные оценки случайных величин.

Как вычислить вероятность случайного события?

Как вычислить плотность вероятности?

Как вычислить интенсивность отказов?

Какие законы распределения случайных величин получили наибольшее распространение в технике?

Для каких объектов характерен нормальный закон распределения?

Для каких объектов характерен экспоненциальный закон распределения?

Для каких объектов характерен закон распределения Вейбулла?

Как производится планирование показателей надежности машин?

Методика определения периодичности технического обслуживания автомобилей по допустимому уровню безотказности?

Для каких объектов характерно применение метода определения периодичности технического обслуживания автомобилей по допустимому уровню безотказности?

В чем заключается суть определения периодичности технического обслуживания по изменению и допустимому уровню диагностического параметра?

Для каких объектов характерно применение метода определения периодичности технического обслуживания по изменению и допустимому уровню диагностического параметра?

В чем заключаются преимущества метода определения периодичности технического обслуживания по изменению и допустимому уровню диагностического параметра?

В чем заключаются недостатки метода определения периодичности технического обслуживания по изменению и допустимому уровню диагностического параметра?

В чем заключается суть технико-экономического метода определения периодичности технического обслуживания?

Тесты:

Искусственный интеллект делится на:

Графические тензорные процессоры необходимы для работы нейронных сетей, потому что они...

### **Раздел 3. Современные тренды в области цифровизации автомобильного транспорта**

Что относится к основным направлениям цифровизации транспорта в России

Назначение цифровых двойников в рамках цифровизации транспорта в мире

Причины проблем обмена и передачи данных при реализации цифровой трансформации на транспорте

Тесты:

Какого подхода к организации транспортных IoT систем не существует

Виртуальный образ физической реальности в режиме реального времени. Чем цифровая тень более четко отражает динамические объекты физического пространства, тем выше эффективность управления производством» является определением понятия

#### **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:

Характеристика понятия «данные».

Характеристика понятия «информация».

Характеристика понятия «знания».

Характеристика понятия «информационные технологии».

Характеристика понятия «информационные системы».

Характеристика понятия «цифровая экономика».

Значение цифровой трансформации экономики для современного общества.

Психологические, социальные, экономические, правовые, кадровые, организационные и другие аспекты цифровой трансформации экономики.

Цифровая трансформация современных предприятий.  
Место РФ в мире по уровню цифровизации.  
Роль государства в развитии цифровой экономики.  
Нормативные правовые акты, регулирующие развитие цифровой экономики.  
Национальная программа «Цифровая экономика РФ».  
Характеристика национальной программы «Цифровая экономика РФ».  
Основные федеральные проекты и индикаторы национальной программы «Цифровая экономика РФ».  
Проект Минтранса «Цифровой транспорт и логистика»..  
Основные направления проекта «Цифровой транспорт и логистика».  
Характерные особенности проекта «Цифровой транспорт и логистика».  
Понятие цифровых технологий.  
Назначение цифровых технологий.  
Классификация цифровых технологий.  
Роль цифровых технологий в развитии экономики.  
Большие данные.  
Искусственный интеллект и нейротехнологии.  
Технологии распределенных реестров (блокчейн).  
Квантовые технологии.  
Новые производственные технологии.  
Аддитивные технологии.  
Суперкомпьютерные технологии.  
Компьютерный инжиниринг.  
Промышленный интернет.  
Компоненты робототехники (промышленные роботы).  
Технологии беспроводной связи.  
Технологии виртуальной реальности.  
Использование цифровых технологий для поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных профессиональных задач.  
Применение цифровых технологий для системного анализа возможных вариантов решения прикладных задач.  
Применение цифровых технологий для оценки последствий возможных вариантов решения прикладных задач.  
Применение информационно-коммуникационных и цифровых технологий для решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.  
Цифровая трансформация транспорта.  
Направления цифровизации транспорта  
Сферы применения цифровых технологий в транспорте.  
Виды информационных сервисов для цифровизации процессов транспорта.  
Архитектура транспортных цифровых систем.  
Сущность инвестирования в цифровые технологии в транспорт.  
Цифровые технологии в транспорте.  
Распространение цифровых технологий в мире.  
Экономические и социальные преимущества цифровизации транспорта.  
Негативные последствия и риски цифровой трансформации транспорта.  
Зарубежный опыт цифровизации транспорта.  
Примеры цифровизации транспорта на современных предприятиях РФ и за рубежом.  
Основные сферы применения цифровых транспортных технологий  
Закономерности изменения технического состояния в зависимости от наработки.  
Закономерности вариации случайных величин.  
Методы оценки случайных величин.  
Законы распределения случайных величин.



Методы обоснования периодичности плановых технических обслуживаний. Техно-экономический и экономико-вероятностный методы.

Методика обоснования периодичности плановых технических обслуживаний. Основные методы.

Определение периодичности по допустимому уровню безотказности

Методика обоснования периодичности естественной группировкой и по стержневым операциям.

Методика обоснования периодичности по закономерности изменения технического состояния и его допустимому значению.

Назовите этапы проекта по машинному обучению.

Перечислите основные группы инструментов специалистов по машинному обучению, сферы их применения.

Какие законы регулируют работу с данными? Опишите основные моменты

Перечислите шаги валидации задачи машинного обучения

Перечислите шаги валидации данных для задач машинного обучения.

Перечислите основные методы оценки качества моделей при промышленном внедрении.

Критерии выставления оценок во время экзамена представлены в таблице 7.

Таблица 7

**Критерии выставления оценок на экзамене**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу на высоком качественном уровне; 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</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>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 ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний)</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определённому программой дисциплины; выполнивший и защитивший контрольную работу; 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. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа зачётных вопросов; не знает значи-

Оценка	Критерии оценивания
	<p>тельной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий; выполнивший и защитивший контрольную работу; 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. 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: 26.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Цифровые технологии производственных процессов. Digital technologies in production progresses: учебное пособие /А.С. Селиванов, П.А. Путеев, П.Н. Шенбергер, Н.В. Аниськина. – Тольятти: ТГУ, 2022. – 143 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook/243302> (дата обращения 29.08.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.
3. Митина, О.А. Технологии организации, обработки и хранения статистических данных: учебное пособие /О.А. Митина, И.А. Юрченков. – М.: РТУ МИРЭА, 2019. – 163 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook/171511> (дата обращения 29.08.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Цифровая экономика и реиндустриализация 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 реиндустриализации – 2019. – 253 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/165246> (дата обращения: 26.03.2024). – 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: 26.03.2024). – 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: 26.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Добронев, Б.С. Вычислительный вероятностный анализ: модели и методы: монография /Б.С. Добронев, О.А. Попова. – Красноярск: СФУ, 2020. – 236 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook/181577> (дата обращения 29.08.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.
5. Пантелеев, Е.Р. Методы научных исследований в программной инженерии: учебное пособие /Е.Р. Пантелеев. – СПб.: Лань, 2021. – 136 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook/152439> (дата обращения 29.08.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.
6. Гулаков, В.К. Структуры и алгоритмы обработки многомерных данных: монография /В.К. Гулаков, А.О. Трубаков, Е.О. Трубаков. – СПб.: Лань, 2021. – 356 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook/169812> (дата обращения 29.08.2024). - Режим доступа: для авторизованных пользователей.
7. Филиппов, Ф. В. Моделирование нейронных сетей глубокого обучения : учебное пособие / Ф. В. Филиппов. — Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019. — 79 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180053> (дата обращения: 29.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165053> (дата обращения: 17.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Кудрявцев, Н. Г. Практика применения компьютерного зрения и элементов машинного обучения в учебных проектах : учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев, И. Н. Фролов. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2022. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/271100> (дата обращения: 17.11.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Wickman, Hadley. R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data / H. Wickman, G. Grolemund. - Beijing ; Boston ; Sebastopol : O'REILLY, 2017. - 492 p. (10 экз.)

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ Р 58302-2018 Управление стоимостью жизненного цикла. Номенклатура показателей для оценивания стоимости жизненного цикла изделия. Общие требования.

2. ГОСТ 2.051-2013 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.

3. ГОСТ 2.601-2013 ЕСКД. Эксплуатационные документы

4. Р 50.1.029-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Общие требования к содержанию, стилю и оформлению.

5. Р 50.1.029-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Требования к логической структуре базы данных и других

6. ГОСТ 27.002-2015 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения.

7. ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения.

8. ГОСТ 27.310-95 Надежность в технике. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения.

9. ГОСТ 18322-2016 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

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

Для самостоятельной работы по дисциплине «Data Science на автомобильном транспорте» используются методические рекомендации по сбору данных и определению параметров парка транспортных и транспортно-технологических машин, 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 «Data Science на автомобильном транспорте» можно использовать учебные и справочные ресурсы, размещенные в сети Интернет:

<http://www.library.timacad.ru> (открытый доступ)

<https://datalib.ru/> (для зарегистрированных пользователей)

<https://biblioclub.ru> (для зарегистрированных пользователей)

<https://e.lanbook.com/book> (для зарегистрированных пользователей)

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

<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)

## 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 раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы
1	Раздел 1. Data Science и его задачи	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint, Miro Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Контрольные Коммуникационные
2	Раздел 2. Работа с данными	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Jupyter Notebook, Google Colab, Microsoft Office Excel Python Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Обработка данных  Прикладные Контрольные Коммуникационные
3	Раздел 3. Современные тренды в области цифровизации автомобильного транспорта	Microsoft Office Word, Canva.com Microsoft Office PowerPoint Quizlet, Learnis, Kahoot.com Яндекс.Телемост, Zoom	Оформительская Презентация Контрольные Коммуникационные

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

Сведения о необходимом технологическом оборудовании и специализированных аудиториях приведены в таблице 10.

Таблица 10

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
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 (26/228a)	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, проведения курсового проектирования (выполнения курсо-

	вых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы: видеомагнитофон - 1 шт., видеопроектор BE - 1 шт.; доска аудиторная ДН-38 - 1 шт.; журнальный стол - 1 шт.; доска настенная 3-элементная - 1 шт.; компьютер в комплекте - 1 шт. *; компьютер - 10 шт.*; кресло офисное. - 1 шт., монитор-1 шт., монитор ЖК LG - 12 шт. *; монитор YAMA - 1 шт.; стол эргономичный - 1 шт., телевизор 5695 - 1 шт.; стулья - 22 шт. *, стол-12 шт. *, стол, стул преподавателя -1 шт., антивирусная защита Касперского, Windows, Microsoft Office
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Помещения для самостоятельной работы – аудитории для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия: 9 читальных залов, организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi и Интернет-доступом, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов.
Общежитие №4.	Комната для самоподготовки

\* оборудование используется для практической подготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

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

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

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

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

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

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах в области обработки данных и возможностях цифровизации 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.

На лекциях излагается теоретический материал: направления цифровизации транспорта,



сферы применения цифровых технологий в транспорте, виды информационных сервисов для цифровизации процессов транспорта, архитектура транспортных цифровых систем, сущность инвестирования в цифровые технологии в транспорт, цифровые технологии в транспорте, распространение цифровых технологий в мире, экономические и социальные преимущества цифровизации транспорта, негативные последствия и риски цифровой трансформации транспорта, зарубежный опыт цифровизации транспорта, примеры цифровизации транспорта на современных предприятиях РФ и за рубежом, основные сферы применения цифровых транспортных технологий.

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 так же творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

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

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

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

Для 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 языки программирования и ресурсы для обработки и визуализации экспериментальных данных или сведений из специализированных баз – Pyton, Jupyter Notebook, Google Colab, Tableau, Microsoft Office Excel, Statistika и другие онлайн и офлайн программные продукты. При выборе программного обеспечения для занятий необходимо пользоваться Реестром отечественного программного обеспечения и при возможности отдавать предпочтение ему.

Для этого кафедре следует обеспечить преимущественно сертифицированное российское 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.), 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 ТиТТМ, техническому сервису в агропромышленном комплексе и на автомобильном транспорте, базами данных программных кодов и типовых проектов.

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)