

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Разработка нестандартного оборудования для ТО и ремонта
автотранспортных и беспилотных средств»

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль Эксплуатация, безопасность и техническая экспертиза
автотранспортных и беспилотных средств

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2026

Воронеж 2026

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: изучение конструкций технологического оборудования, применяемого при ТО и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; выполнение разработки конструкторской документации нестандартного технологического оборудования применяемого при ТО и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; формирование знаний и умений выполнения расчета и проектирования нестандартного технологического оборудования при ТО и ремонте автотранспортных и беспилотных средств.

1.2. Задачи освоения дисциплины: приобретение знаний, умений и практических навыков разработки нестандартного технологического оборудования, применяемого при ТО и ремонте автотранспортных и беспилотных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Разработка нестандартного оборудования для ТО и ремонта автотранспортных и беспилотных средств» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Разработка нестандартного оборудования для ТО и ремонта автотранспортных и беспилотных средств» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен разрабатывать конструкции и знать особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	знать правила и порядок разработки новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств, особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств, а также особенности эксплуатации технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств
	уметь разрабатывать техническую документацию для новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; осуществлять выбор технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и

	беспилотных средств
	владеть навыками выбор технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; навыками разработки новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; навыками расстановки технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Разработка нестандартного оборудования для ТО и ремонта автотранспортных и беспилотных средств» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	108	108
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	54	54
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	187	187
Курсовой проект	+	+

Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	216 6	216 6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные положения, задачи курса.	- Содержание и основные задачи курса. - Основные положения.	2	-	-	4	6
2	Виды технологического оборудования Классификация.	- Классификация и основные элементы технологического оборудования для ТО и ремонта транспортно-технологических машин. - Правила выбора технологического оборудования. - Контроль конструкторской документации. - Стандарты и технические условия - Комплектность эксплуатационных документов.	4	-	18	20	42
3	Основы проектирования.	- Принципы и задачи конструирования - Экономические основы конструирования технологического оборудования. - Методика проведения патентно-информационных исследований. - Виды и состав изделий. - Порядок разработки нового изделия. - Комплектность конструкторских документов.	10	-	-	16	26
4	Особенности проектирования некоторых видов технологического оборудования	Проектирование технологической оснастки для механической обработки деталей. Универсальные безналадочные приспособления (УБП). Универсально-наладочные приспособления (УНП). Специализированные наладочные приспособления (СНП). Сборно-разборные приспособления (СРП). Неразборные специальные приспособления (НСП). Универсально-сборные приспособления (УСП). Приводы технологического оборудования для ТО и ремонта ТТМиК: Пневматические приводы. Гидравлические приводы.	18	54	-	36	108

		Пневмогидравлические приводы. Механогидравлические приводы. Конструкция, основные элементы. Расчет. Вспомогательная аппаратура. • Проектирование оборудования для моечно-очистных работ. Классификация оборудования для наружной мойки машин. Расчет гидроциклонов. Расчет грязеотстойников. Тепловой расчет моечных установок. Очистка деталей от коррозии и нагара. • Проектирование оборудования для разборочно-сборочных работ. Оборудование для разборочно-сборочных работ резьбовых соединений. Оборудование для разборочно-сборочных работ прессовых соединений. • Проектирование оборудования для закрепления узлов и агрегатов. Классификация. Расчет кантователей. • Проектирование оборудования для приработки и испытания узлов и агрегатов. Приработка и испытание двигателей. Приработка и испытание агрегатов трансмиссии. • Проектирование контрольного оборудования и оснастки. Способы балансировки. Проектирование стенда для балансировки валов. • Проектирование оборудования для лакокрасочных работ. Расчет окрасочной камеры. Расчет сушильных камер. • Проектирование оборудования для механизации подъемно-транспортных работ. Классификация. Расчет путей подвешенного транспортирования. Расчет и конструирование гидравлических подъемников.					
5	Особенности организации ТО и ТР технологического оборудования	• Система ТО и ТР оборудования. • Методы организации и планирование работ по ТО и ТР технологического оборудования.	2	-	-	6	8
Итого			36	54	18	72	180

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные положения, задачи курса.	• Содержание и основные задачи курса. • Основные положения.	1	-		30	31
2	Виды технологического оборудования Классификация.	• Классификация и основные элементы технологического оборудования для ТО и ремонта транспортно-технологических машин. • Правила выбора технологического оборудования. • Контроль конструкторской документации.	1	-	4	30	35

		- Стандарты и технические условия - Комплектность эксплуатационных документов.					
3	Основы проектирования.	- Принципы и задачи конструирования - Экономические основы конструирования технологического оборудования. - Методика проведения патентно-информационных исследований. - Виды и состав изделий. - Порядок разработки нового изделия. - Комплектность конструкторских документов.	1	-	30	31	
4	Особенности проектирования некоторых видов технологического оборудования	Проектирование технологической оснастки для механической обработки деталей. Универсальные безналадочные приспособления (УБП). Универсально-наладочные приспособления (УНП). Специализированные наладочные приспособления (СНП). Сборно-разборные приспособления (СРП). Неразборные специальные приспособления (НСП). Универсально-сборные приспособления (УСП). Приводы технологического оборудования для ТО и ремонта ТТМиК: Пневматические приводы. Гидравлические приводы. Пнеумогидрвлические приводы. Механогидрвлические приводы. Конструкция, основные элементы. Расчет. Вспомогательная аппаратура. Проектирование оборудования для моечно-очистных работ. Классификация оборудования для наружной мойки машин. Расчет гидроциклонов. Расчет грязеотстойников. Тепловой расчет моечных установок. Очистка деталей от коррозии и нагара. Проектирование оборудования для разборочно-сборочных работ. Оборудование для разборочно-сборочных работ резьбовых соединений. Оборудование для разборочно-сборочных работ прессовых соединений. Проектирование оборудования для закрепления узлов и агрегатов. Классификация. Расчет кантователей. Проектирование оборудования для приработки и испытания узлов и агрегатов. Приработка и испытание двигателей. Приработка и испытание агрегатов трансмиссии. Проектирование контрольного оборудования и оснастки. Способы	4	8	-	67	79

		балансировки. Проектирование стенда для балансировки валов. • Проектирование оборудования для лакокрасочных работ. Расчет окрасочной камеры. Расчет сушильных камер. • Проектирование оборудования для механизации подъемно-транспортных работ. Классификация. Расчет путей подвешного транспортирования. Расчет и конструирование гидравлических подъемников.					
5	Особенности организации ТО и ТР технологического оборудования	• Система ТО и ТР оборудования. • Методы организации и планирование работ по ТО и ТР технологического оборудования.	1	-	-	30	31
Итого			8	8	4	187	207

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Тематика практических занятий
1	Изучение конструкции, принципа работы моечных установок.
2	Изучение конструкции, принципа работы стендов для разборочно-сборочных работ резьбовых соединений
3	Изучение конструкции, принципа работы стендов для разборочно-сборочных работ прессовых соединений
4	Изучение конструкции, принципа работы стендов разборочно-сборочных работ двигателей внутреннего сгорания
5	Изучение конструкции, принципа работы стендов разборочно-сборочных работ агрегатов трансмиссии
6	Изучение конструкции, принципа работы стендов для приработки и испытания двигателей.
7	Изучение конструкции, принципа работы стендов для приработки и испытания агрегатов трансмиссии.
8	Изучение конструкции, принципа работы стендов для балансировки валов.
9	Изучение конструкции, принципа работы гидравлических подъемников.
10	Изучение конструкции, принципа работы окрасочных и сушильных камер.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Конструирование

нестандартного стенда (приспособления), используемого для технического обслуживания и ремонта автотранспортных и беспилотных средств»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

Содержание расчётно-пояснительной записки проекта (стр.).20- 35-
Введение.....1- 2

- Анализ существующих конструкций разрабатываемого стенда (приспособления)
- Общие расчеты
- Расчёты на прочность деталей проектируемого оборудования
- Список использованной литературы
- Приложения

Содержание графической части проекта:

- 1-й лист (А-1)- Общий вид стенда (приспособления).
- 2-й лист (А1)- Сборочный чертеж основного узла (узлов) стенда (приспособления).
- 3-й лист (А1) - Рабочие чертежи 4 ... 6 деталей основного узла стенда (приспособления)

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	знать правила и порядок разработки новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств, особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств, а также особенности	знает правила и порядок разработки новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств, особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств, а также особенности эксплуатации технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	эксплуатации технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств			
	уметь разрабатывать техническую документацию для новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; осуществлять выбор технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств	умеет разрабатывать техническую документацию для новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; осуществлять выбор технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками выбор технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; навыками разработки новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; навыками расстановки технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств	владеет навыками выбор технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; навыками разработки новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; навыками расстановки технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	знать правила и порядок разработки новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств, особенности эксплуатации автотранспортных и беспилотных средств, а также особенности эксплуатации технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь разрабатывать техническую документацию для новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; осуществлять выбор технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

владеть навыками выбор технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; навыками разработки новых конструкций технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств; навыками расстановки технологического оборудования, применяемого при обслуживании и ремонте автотранспортных и беспилотных средств	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
--	---	--	---	---	---------------------

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Режим ТО и ремонтов определяет
 - a) перечень выполняемых операций, их трудоемкость и периодичность
 - b) периодичность операций
 - c) трудоемкость и периодичность операций
 - d) только перечень выполняемых операций
2. Плановые ТО дополнительно включают (указать неправильный ответ)
 - a) регулировочные работы,
 - b) контрольно-диагностические работы,
 - c) крепежные и смазочные работы
 - d) сварочные и сборочные работы
3. Время работы машины, в течение которого ее состояние изменяется от номинального до предельного значения показателей, составляет.....
 - a) срок службы машины до списания
 - b) периодичность ТО
 - c) периодичность ТР
 - d) периодичность КР
4. Во сколько групп можно объединить все операции технологических процессов в зависимости от функций, выполняемых людьми и машинами:
 - a) 2;

- b) 3;
- c) 4;
- d) 5.

5. Ко второй группе относятся операции:

- a) перемещения и транспортировки объектов ТО и ремонта и объектов труда;
- b) все операции по приведению объекта ремонта из неисправного состояния в исправное;

- c) контроль выполненных работ и испытание отремонтированных изделий.

6. Средства технологического оснащения, регламентированные государственными и отраслевыми стандартами, а также стандартами предприятия, устанавливающими их тип, конструкцию и основные размеры (параметры) относят к:

- a) Стандартным;
- b) Нестандартным.

7. К группе оборудования с механическими процессами относятся:

- a) станки, прессы, молоты, подъемники, транспортеры, съемники, гайковерты и др.;

- b) печи, нагревательные системы, холодильники;

- c) поршневые, ротационные насосы, сифоны, подъемники, фильтры, центрифуги, отстойники, магнитное поле, гидроциклоны, мешалки, барботирование, ультразвук;

- d) компрессоры, насосы, вентиляторы, холодильные машины;

- e) ванны, сушильные камеры, вулканизаторы, печи, автоклавы, контактные аппараты, реакторы и другое оборудование;

- f) термические печи, ванны, фильтры, сушильные камеры и др.

8. Какой параметр в расчете гидравлических приводов определяется по формуле?

$$V = \frac{QL}{1000tp\eta_1}$$

- a) Производительность насосов;
- b) требуемая сила на штоке гидроцилиндра;
- c) давление масла в гидроцилиндре;
- d) длина рабочего хода поршня гидроцилиндра;
- e) мощность, расходуемая на привод насосов.

9. Какой параметр в расчета грязеотстойников определяется по формуле?

$$F = \frac{Q}{V},$$

- a) площадь сечения центральной трубы грязеотстойника;
- b) производительность насосной установки (расход сточной жидкости);
- c) скорость движения жидкости в центральной трубе;
- d) диаметр центральной трубы;
- e) площадь живого сечения отстойника.

10. Какой параметр прессы определяется по формуле?

$$P_3 = f \cdot g \cdot \pi \cdot d \cdot l,$$

- a) диаметр запрессовываемой детали;
- b) удельное давление при запрессовке;
- c) длина запрессовываемой детали;

- d) усилие запрессовки.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. В процессе эксплуатации проводятся следующие виды технического обслуживания (указать неправильный ответ):.....

- a) ежесменное техническое обслуживание (ЕО);
- b) плановое техническое обслуживание (ТО), выполняемое в плановом порядке с определенной периодичностью;
- c) сезонное обслуживание (СО), выполняемое при подготовке машины к летним и зимним условиям эксплуатации.
- d) ежегодное обслуживание, выполняемое раз в году

2. Текущий ремонт производится (правильных ответов больше одного).....

- a) с целью устранения возникших отказов и неисправностей
- b) с целью обеспечения гарантированной работоспособности машины до очередного планового ремонта
- c) с целью восстановления работоспособности машины и ее сборочных единиц с обеспечением не менее 80 % ресурса новой машины
- d) с целью проведения регулировочных, контрольно-диагностических работ

3. Характерными работами капитального ремонта являются:.....

- a) частичная разборка, дефектовка, восстановление или замена деталей с последующей сборкой, регулировкой и испытанием
- b) полная разборка, дефектовка, восстановление или замена деталей с последующей сборкой, регулировкой и испытанием.
- c) частичная разборка, дефектовка, восстановление без замены деталей с последующей сборкой, регулировкой без испытаний
- d) все работы текущего ремонта с работами по восстановлению деталей

4. К первой группе относятся операции:

- a) перемещения и транспортировки объектов ТО и ремонта и объектов труда;
- b) все операции по приведению объекта ремонта из неисправного состояния в исправное;
- c) контроль выполненных работ и испытание отремонтированных изделий.

5. Средства технологического оснащения, не регламентированные государственными или отраслевыми стандартами, относят к:

- a) Стандартным;
- b) Нестандартным.

6. Какие опоры применяют не для базирования, а для повышения устойчивости и жесткости обрабатываемой детали в приспособлении при обработке:

- a) Основные;
- b) Вспомогательные.

7. К первой группе относятся операции:

- a) перемещения и транспортировки объектов ТО и ремонта и объектов труда;
- b) все операции по приведению объекта ремонта из неисправного состояния в исправное;
- c) контроль выполненных работ и испытание отремонтированных изделий.

8. В тепловых процессах механизации и автоматизации подлежат операции:

- a) перемещения (горизонтального, вертикального и сложного), обработки, сортировки, дозирования, взвешивания;
- b) нагревания, охлаждения, кристаллизации;
- c) перемещение жидких, тестообразных, сыпучих веществ, разделение газовых и жидких систем, перемешивание материалов;
- d) сжатия, разрежения, перемещения, охлаждения;
- e) электролиза металлов при восстановлении деталей, насыщения деталей легирующими элементами, получение сплавов при наплавке деталей, приготовление

сложных клеевых композиций и др.;

f) сушки, перегонки жидкостей, разделения газовых смесей, экстрагирования жидкостей.

9. К группе оборудования с тепловыми процессами относятся:

a) станки, прессы, молоты, подъемники, транспортеры, съемники, гайковерты и др.;

b) печи, нагревательные системы, холодильники;

c) поршневые, ротационные насосы, сифоны, подъемники, фильтры, центрифуги, отстойники, магнитное поле, гидроциклоны, мешалки, барботирование, ультразвук;

d) компрессоры, насосы, вентиляторы, холодильные машины;

e) ванны, сушильные камеры, вулканизаторы, печи, автоклавы, контактные аппараты, реакторы и другое оборудование;

f) термические печи, ванны, фильтры, сушильные камеры и др.

10. Какой параметр в расчете гидравлических приводов определяется по формуле?

$$N = \frac{V_p}{612\eta_2}$$

a) Производительность насосов;

b) требуемая сила на штоке гидроцилиндра;

c) давление масла в гидроцилиндре;

d) длина рабочего хода поршня гидроцилиндра;

e) мощность, расходуемая на привод насосов.

10. Какой параметр в формуле расчета среднего содержания грязи в сливе обозначен символом Q ?

$$\lambda = \frac{G}{1000Q_t}$$

a) количество смываемой грязи с одного объекта;

b) производительность насоса.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Характерными работами капитального ремонта являются:.....

a) частичная разборка, дефектовка, восстановление или замена деталей с последующей сборкой, регулировкой и испытанием

b) полная разборка, дефектовка, восстановление или замена деталей с последующей сборкой, регулировкой и испытанием.

c) частичная разборка, дефектовка, восстановление без замены деталей с последующей сборкой, регулировкой без испытаний

d) все работы текущего ремонта с работами по восстановлению деталей

2. К какому виду обслуживания оборудования системы ТО и ремонта оборудования относятся работы по капитальному ремонту всех основных агрегатов и частей оборудования (рабочего органа, опорно-воспринимающего устройства, системы измерения и др.), в том числе демонтажно-монтажные, слесарно-механические, сварочные, диагностические, кузнечные, электротехнические и другие работы?

a) Профилактический ремонт;

b) Каждосменное обслуживание;

c) Первый ремонт;

d) Второй ремонт.

3. К какому виду обслуживания оборудования системы ТО и ремонта оборудования относятся операции обтирка от пыли, подключение к источникам питания, установка узлов, частей и других элементов, снятых после прошедшей смены, обеспечение необходимыми инструментами, приспособлениями, материалами, дозаправка картеров и баков маслом и рабочими жидкостями, включение и проверка работоспособности и т.д.?

- a) Профилактический ремонт;
- b) Каждосменное обслуживание;
- c) Первый ремонт;
- d) Второй ремонт

4. По какому признаку установки для наружной мойки автомобилей делятся на тупиковые и проходные?

- a) по характеру перемещения объекта;
- b) по конструкции моющих устройств;
- c) по степени использования воды;
- d) по конструкции очистных и нагревательных устройств

5. На сколько типов подразделяются неподвижные моющие устройства?

- a) 2;
- b) 3;
- c) 4;
- d) 5.

6. По какому признаку гайковерты подразделяют на ручные, подвесные, подвижные и стационарные?

- a) по типу двигателя;
- b) по конструктивному оформлению;
- c) по принципу действия преобразователя момента.

7. К группе оборудования с гидродинамическими процессами относятся:

- a) станки, прессы, молоты, подъемники, транспортеры, съемники, гайковерты и др.;
- b) печи, нагревательные системы, холодильники;
- c) поршневые, ротационные насосы, сифоны, подъемники, фильтры, центрифуги, отстойники, магнитное поле, гидроциклоны, мешалки, барботирование, ультразвук;
- d) компрессоры, насосы, вентиляторы, холодильные машины;
- e) ванны, сушильные камеры, вулканизаторы, печи, автоклавы, контактные аппараты, реакторы и другое оборудование;
- f) термические печи, ванны, фильтры, сушильные камеры и др.

8. Какой параметр в расчета грязеотстойников определяется по формуле ?

$$d = \sqrt{\frac{4f}{\pi}}$$

- a) площадь сечения центральной трубы грязеотстойника;
- b) производительность насосной установки (расход сточной жидкости);
- c) скорость движения жидкости в центральной трубе;
- d) диаметр центральной трубы;
- e) площадь живого сечения отстойника.

9. Какой параметр гайковерта определяется по формуле?

$$G = k \sqrt{\frac{50}{f} \cdot \left(\frac{N}{n}\right)^\alpha}$$

- a) Вес гайковерта;
- b) частоты тока;
- c) мощность двигателя;
- d) скорость вращения ротора;
- e) коэффициент, зависящий от типа двигателя.

10. Какой параметр в формуле расчета площади сечения центральной трубы грязеотстойника обозначен символом Q?

$$Q_{\text{ц}} = 3,48kd_0^2 \sqrt{H_{\text{эф}}}$$

- a) производительность насосной установки (расход сточной жидкости);
- b) скорость движения жидкости в центральной трубе;
- c) диаметр центральной трубы;
- d) площадь живого сечения отстойника

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Понятие о методах капитального ремонта машин и сборочных единиц.
2. Сущность системы ТО и ремонтов.
3. Перечень работ проводимых при ЕО, ТО, ТР и КР.
4. Уборочно-моечные работы.
5. Заправочные работы.
6. Крепежные работы.
7. Контрольно-регулирующие работы.
8. Особенности организации ТО и ремонтов в России и за рубежом.
9. Какое оборудование применяется для мойки машин и деталей?
10. Какое оборудование применяется для разборочно-сборочных работ при ремонте машин и механизмов?
11. Какие виды обслуживания и ремонтов включает в себя система ТО и ТР технологического оборудования?
12. Какова периодичность выполнения видов ТО и ТР технологического оборудования?
13. Классификация и основные элементы технологического оборудования.
14. Какие виды контроля применяют при разработке конструкторской документации?
15. В чем заключаются экономические основы конструирования технологического оборудования?
16. Каков порядок выполнения патентных исследований, а также оформление и использование их результатов?
17. Из каких стадий проектирования состоит разработка конструкции технологического оборудования?
18. Какая технологическая оснастка применяется для механической обработки деталей?
19. На какие показатели производится расчет рычажных шарнирных механизмов-усилителей?
20. В чем заключается расчет клиновых механизмов-усилителей?
21. В чем заключается гидравлический расчет моечной машины, а также расчет гидроциклонов?
22. В чем заключается расчет привода гайковерта?

23. По какой методике производиться расчет приспособлений для разборки и сборки прессовых соединений?
24. В какой последовательности производиться расчет передачи винт-гайка?
25. В какой последовательности производиться тепловой расчет конвекционной сушильной камеры?
26. В чем заключается особенность расчета консольного крана?
27. В какой последовательности производиться расчет гидравлического подъемника для вывешивания машины?
28. Какие задачи решаются при конструировании технологического оборудования АТП?
29. Какие методы способствуют поиску лучших конструктивных решений?
30. Правила выбора технологического оборудования.
31. Какие виды контроля применяют при разработке конструкторской документации?
32. Какие стандарты предусматриваются государственной системой стандартизации при создании нового оборудования?
33. Каков порядок выполнения патентных исследований?
34. Каков порядок оформления и использования результатов патентных исследований?
35. Из каких стадий проектирования состоит разработка конструкции технологического оборудования?
36. Что следует рассчитывать при проектировании станочных приспособлений?
37. Способы установки деталей.
38. Требования, предъявляемые к зажимным устройствам приспособлений.
39. Варианты взаимодействия сил резания и сил зажима на деталь, установленную в приспособлении.
40. Какие существуют правила выбора технологического оборудования и оснастки?
41. Какие требования предъявляются при разработке новых изделий?
42. Что следует рассчитывать при проектировании станочных приспособлений?
43. Какие рекомендации существуют по применению приспособлений для разборки и сборки прессовых соединений?
44. Как осуществляется выбор рациональных скоростных и нагрузочных режимов испытания двигателей после ремонта?
45. Какие требования предъявляются к конструкции стендов для испытания агрегатов трансмиссий?
46. Способы установки деталей.
47. Требования, предъявляемые к зажимным устройствам приспособлений.
48. Варианты взаимодействия сил резания на деталь, установленную в приспособлении.
49. Варианты взаимодействия сил зажима на деталь, установленную в приспособлении.
50. Какие рекомендации существуют по применению приспособлений для разборки и сборки прессовых соединений?
51. Каковы основные принципы применения системы ТО и ТР технологического оборудования для поддержания его в технически исправном состоянии?
52. Какие существуют основные формы организации ТО и ТР технологического оборудования в АТП?

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении

промежуточной аттестации

(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные положения, задачи курса.	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену
2	Виды технологического оборудования Классификация.	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену
3	Основы проектирования.	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену
4	Особенности проектирования некоторых видов технологического оборудования	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену
5	Особенности организации ТО и ТР технологического оборудования	ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, вопросы к экзамену

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется

проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Юнусов, Губейдулла Сибятуллович.

Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011 (Архангельск : ОАО "ИПП "Правда Севера", 2011). - 155 с. : ил. - Библиогр.: с. 151-152 (14 назв.). - ISBN 978-5-8114-1216-7 : 379-94.

2. Бондаренко, Елена Викторовна.

Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования [Текст] : учебник : допущено УМО. - Москва : Академия, 2011 (Тверь : ОАО "Твер. полиграф. комбинат", 2011). - 302, [1] с. : ил. - (Высшее проф. образование. Транспорт). - Библиогр.: с. 298-299. - ISBN 978-5-7695-6001-9 : 356-00.

3. Техническая эксплуатация и ремонт технологического оборудования : Учебное пособие / Фаскиев Р. С. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011. - 261 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30133.html>

4. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин : Методические указания / сост.: С. А. Волков, В. Н. Добромиров ; ред. В. Н. Добромиров. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 68 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30001.html>

5. Федоров, Вячеслав Михайлович.

Монтаж технологического оборудования в строительстве [Текст] : учебное пособие : рек. УМО. - Москва : Бастет, 2012 (Ярославль : ОАО "Ярославский полиграфкомбинат", 2012). - 237 с. : ил. - Библиогр.: с. 235 (14 назв.). - ISBN 978-5-903178-2 : 815-00.

6. Кабанов, Виктор Семенович.

Оборудование в технологических процессах строительной индустрии [Текст] : учебное пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос.

архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2012 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2012). - 100 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-394-0 : 38-53.

7. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин : Методические указания / сост.: С. А. Волков, В. Н. Добромиров ; ред. В. Н. Добромиров. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 68 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/30001.html>

8. Техника и технологии наземного транспорта [Электронный ресурс] : методические указания к подготовке курсовых проектов и работ УГСН 23.00.00 для студентов всех специальностей и форм обучения (бакалавриат, специалитет, магистратура) / сост. : В. А. Жулай, В. Л. Тюнин, Н. М. Волков, Д. Н. Дегтев, А. Н. Щиенко. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2020.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Win Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB;
2. Acrobat Pro 2017 Multiple Platforms Russian AOO License TLP (1- 4,999), право на использование;
3. MATLAB Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses;
4. Simulink Classroom new Product From 10 to 24 Group Licenses;
5. MathWorks SMS - Software Maintenance Service (per year);
6. APM WinMachine v. 9.4;
7. Учебный комплект КОМПАС-3D v24 MAX Renga Professional (ЛОЦМАН:PLM, ПОЛИНОМ:MDM, ВЕРТИКАЛЬ).
8. 7zip;
9. Adobe Acrobat Reader;
10. Far Manager 3;
11. FastStone Image Viewer;
12. FileZilla Client;
13. GIMP;
14. Media Player Classic Black Edition;
15. Moodle;
16. Mozilla Firefox;
17. Notepad++;
18. OnlyOffice;
19. OpenOffice;
20. Paint.NET;

- 21.PDF24 Creator;
- 22.STDU Viewer;
- 23.WinDjView;
- 24.Компас-3D Viewer;
- 25.Программное средство построения диаграмм Dia.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Прибор КП-1609А
2. Прибор КИ-1086
3. Стенд СИ-968 (электрика)
4. Стенд КИ -1774 (гидравлика)
5. Стенд испытания агрегатов и оборудования автомобилей
6. Стенд для испытаний колес
7. Макет двигателя СМД14
8. Макет коробки передач
9. Макет двигателя трактора Т4АП
- 10.Макет автомобиля ЗИЛ130
- 11.Макет двигателя Audi TFSI
- 12.Тренажер экскаватора ЭОВТ
- 13.Подметальная машина на базе трактора МТЗ-82 .1
- 14.Подшипниковый узел FKD UCP209 UCP209FKD
- 15.Кантователь с редуктором 0,9 т
- 16.Поверочная линейка Kinex(K-MET) ШП-500 500х30х6мм DIN8
- 17.74 кл.2
- 18.Нагрузочно-диагностическая вилка АВТОЭЛЕКТРИКА
- 19.Инструмент измерения натяжения ремня ТА-А1160
- 20.Licota TSP-10352 набор автоэлектрика 226 предметов
- 21.Динамометрический ключ Hans 5-25Nm 3/8'' 3170NM
- 22.Динамометрический ключ JTC 3/8'' ,усилие затяжки 19-110Нм, длина 355мм JTC-6902
- 23.Кантователь двигателя АвтоДело 675 кг
- 24.Цифровой мультиметр FAZA MAS830L

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Разработка нестандартного оборудования для ТО и ремонта автотранспортных и беспилотных средств» читаются лекции,

проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета общих параметров и на прочность элементов нестандартного технологического оборудования для ТО и ремонта автотранспортных и беспилотных средств. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--

Лист согласования

Автор	Дегтев Дмитрий Николаевич	Подписано	10.04.2026 12:00:16
Заведующий кафедрой	Жулай Владимир Алексеевич	Подписано	14.04.2026 8:26:12
Руководитель образовательной программы	Волков Николай Михайлович	Подписано	14.04.2026 9:35:52
Декан факультета	Тюнин Виталий Леонидович	Утверждено	21.04.2026 9:13:08