

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Запорожский государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 (ЗГУ)
 Документ подписан проставлен электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Крюков Вадим Николаевич
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 24.06.2026 18:18:20
 Уникальный программный ключ:
 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП

Крюков В.Н.

Двигатели внутреннего сгорания, автомобили и тракторы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**
 Учебный план 23.03.02_бак_очн_СМ-2025+.plx
 Направление подготовки: Наземные транспортно-технологические комплексы
 Квалификация **бакалавр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 288
 в том числе:
 аудиторные занятия 86
 самостоятельная работа 166
 часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
 экзамены 4
 зачеты 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Неделя	18		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	16	16	34	34
Лабораторные			16	16	16	16
Практические	36	36			36	36
В том числе инт.			16	16	16	16
Итого ауд.	54	54	32	32	86	86
Контактная работа	54	54	32	32	86	86
Сам. работа	108	108	58	58	166	166
Часы на контроль	18	18	18	18	36	36
Итого	180	180	108	108	288	288

Программу составил(и):

к.т.н., доцент Белоконев К.И.

Рабочая программа дисциплины

Двигатели внутреннего сгорания, автомобили и тракторы

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 10.06.2026 г. № 11

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

ИО зав. кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения курса «Двигатели внутреннего сгорания, автомобили и тракторы» является формирование у студентов знаний и навыков в вопросах тепловых двигателей, где тепловая энергия выделяющаяся при сгорании топлива, преобразуется в механическую. Изучению двигателей с внешним сгоранием – паровые машины, паровые турбины и двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа двигателей, комбинированных двигателей внутреннего сгорания, тенденции развития двигателей.
-----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Детали машин и основы конструирования
2.1.2	Материаловедение
2.1.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.4	Теоретическая механика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин
2.2.3	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2.1: Обладает знаниями о конструкциях подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-5.3: Способен составлять, согласовывать и утверждать сметы и сводные планы-графики мероприятий на техническое обслуживание и ремонтные работы

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-4.1: Обладает знаниями о видах технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-4.3: Способен осуществлять контроль технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Знать:

Уметь:

Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия, классификацию, назначение поршневых двигателей, дизелей, газовых турбин, реактивных двигателей; работу на малых скоростях, подготовки горючей смеси.
3.1.2	принцип работ двигателей внутреннего сгорания эксплуатацию и техническое обслуживание наземных транспортно-технологических машин.
3.1.3	расчет основы проектирования новых рабочих органов двигателей внутреннего сгорания, оптимизацию их параметров.
3.1.4	основные характеристики двигателей внутреннего сгорания и технические возможности строительных машин
3.1.5	основные параметры двигателей внутреннего сгорания и технологические возможности строительно-дорожных работ.

3.1.6	порядок разработки технической документации, содействия процесса их выполнения и обеспечение необходимой технической документации двигателей внутреннего сгорания.
3.2	Уметь:
3.2.1	производить сравнительную оценку и обосновывать выбор двигателей внутреннего сгорания для наземного транспорта при работе в тяжелых климатических условиях.
3.2.2	грамотно применять изучаемый материал для правильного выбора типа и основных параметров двигателей внутреннего сгорания.
3.2.3	грамотно применять расчеты для проектирования современных двигателей внутреннего сгорания, правильно определять параметры, а также их механизмы.
3.2.4	рационально выбирать вид двигателей для каждого строительного объекта с учетом особенностей технического процесса, эксплуатационных характеристик.
3.2.5	делать подбор и технологическое обоснование двигателей для технологических процессов; подборку мощности по эксплуатационным характеристикам
3.2.6	выявлять резервы работ двигателей внутреннего сгорания; устанавливать причины существующих недостатков и неисправностей в их работе
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками эксплуатации двигателей внутреннего сгорания, работу на малых оборотах и в условиях низких температур; применяемое топливо и смазочные материалы, охлаждающие жидкости; работу двигателей с наддувом.
3.3.2	основными методами исследования и проектирования двигателей внутреннего сгорания; механизмов и узлов строительно-дорожных машин.
3.3.3	навыками основных методов расчета и проектирования механизмов и узлов двигателей различных групп.
3.3.4	информацией о каждой эксплуатации двигателей внутреннего сгорания в зависимости от климатических условий, транспортных средств общего и специального назначения.
3.3.5	навыками участия в работах по осуществлению исследований эксплуатации двигателей внутреннего сгорания; разработки необходимых мероприятий связанных с испытанием машин, внедрение их в эксплуатацию.
3.3.6	навыками выполнения ремонтных работ двигателей внутреннего сгорания; навыками восстановления деталей двигателей при проведении ремонтов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Автотракторные двигатели /Лек/	3	2	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
1.2	Основы теории поршневых двигателей /Лек/	3	2	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
1.3	Конструкции двигателей /Лек/	3	1	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
1.4	Система охлаждения и смазка /Лек/	3	1	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
1.5	Системы питания двигателей /Лек/	3	1	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
1.6	Системы зажигания и пуска /Лек/	3	1	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
1.7	Классификация автомобилей и тракторов /Лек/	3	2	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
1.8	Ходовая часть, системы управления /Лек/	3	4	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
1.9	Специализированные транспортные средства /Лек/	3	4	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	

1.10	Основы теории поршневых ДВС /Пр/	3	6	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.11	Конструкции двигателей /Пр/	3	6	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.12	Системы охлаждения и смазки /Пр/	3	8	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.13	Системы питания ДВС /Пр/	3	8	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.14	Ходовая часть /Пр/	3	8	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
1.15	Основы теории поршневых ДВС /Ср/	3	15	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2	0	
1.16	Конструкции двигателей /Ср/	3	15	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2	0	
1.17	Системы охлаждения и смазки /Ср/	3	15	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2	0	
1.18	Система питания двигателей /Ср/	3	15	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2	0	
1.19	Система зажигания и пуска /Ср/	3	15	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2	0	
1.20	Подготовка к зачету /Ср/	3	24	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	
Раздел 2.							
2.1	Элементы теории автомобиля и трактора /Лек/	4	2	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	2	
2.2	Тяговая динамика автомобиля и трактора /Лек/	4	2	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	2	
2.3	Топливная экономичность, тормозная динамика /Лек/	4	4	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	2	
2.4	Устойчивость и управляемость автомобиля и трактора /Лек/	4	4	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	2	
2.5	Проходимость автомобиля и трактора /Лек/	4	4	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	

2.6	Тяговая динамика автомобиля и трактора /Ср/	4	6	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.7	Элементы теории автомобиля и трактора /Ср/	4	6	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.8	Топливная экономичность, тормозная динамика /Ср/	4	2	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.9	Устойчивость и управляемость автомобиля и трактора /Лаб/	4	8	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	
2.10	Проходимость автомобиля и трактора /Лаб/	4	8	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2	8	
2.11	Ходовая часть, системы управления /Ср/	4	10	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2	0	
2.12	Топливная экономичность, тормозная динамика /Ср/	4	10	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2	0	
2.13	Выполнение контрольной работы. Подготовка к экзамену /Ср/	4	24	ПК-5.3, ПК-2.1, ПК-4.1, ПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Часть 1 "Двигатели внутреннего сгорания"

1. Классификация ДВС. Основные понятия определения.
2. Общее устройство и принцип действия ДВС.
3. Теоретические и действительные циклы.
4. Рабочие циклы четырёхтактных ДВС.
5. Многоцилиндровые двигатели. Равномерность хода двигателя.
6. Индикаторные и эффективные показатели ДВС.
7. Смесеобразование в дизелях.
8. Смесеобразование в бензиновых ДВС.
9. Кривошипно-шатунный механизм. Назначение, общее устройство. Блок цилиндров и гильзы цилиндров.
10. Головка цилиндров. Поддон картера.
11. Поршни, поршневые кольца, пальцы, шатуны.
12. Коленчатый вал, маховик, гаситель крутильных колебаний.
13. Конструкция и принцип действия механизмов газораспределения.
14. Фазы газораспределения. Детали клапанного механизма газораспределения.
15. Декомпрессионный механизм, назначение. Неисправности и техническое обслуживание механизма газораспределения.
16. Назначение и виды охлаждения двигателей. Неисправности и техническое обслуживание системы охлаждения.
17. Система жидкого охлаждения. Конструкция и принцип действия элементов системы.
18. Назначение и виды систем смазки. Комбинированная система смазки.
19. Конструкция и принцип действия элементов системы смазки.
20. Система питания карбюраторного двигателя. Конструкция карбюратора. Главная дозирующая система. Системы карбюратора.
21. Система питания дизеля.
22. Топливные насосы высокого давления. Форсунки. Конструкция.
23. Регуляторы частоты вращения.
24. Назначение и виды систем зажигания. Системы батарейного и контактно-транзисторного зажигания.
25. Установка батарейного зажигания.

26. Источники тока.
27. Реле-регулятор. Назначение, устройство.
28. Пусковые устройства двигателей.
29. Средства облегчающие запуск ДВС.
30. Требования, предъявляемые к двигателям СДМ. Характеристики двигателей СДМ.
31. Тепловой баланс ДВС.
32. Наддув двигателей.
33. Роторно-поршневые двигатели.

Часть 2 «Автомобили и тракторы»

1. Классификация грузовых автомобилей.
2. Классификация тракторов.
3. Типаж тракторов и автомобилей. Перспективы развития.
4. Классификация силовых передач.
5. Принципиальные схемы механических и гидромеханических силовых передач (СП).
6. Принципиальные схемы электромеханических силовых передач (СП).
7. Принципиальные схемы гидрообъёмных (СП).
8. Классификация механических коробок передач.
9. Кинематические схемы коробок передач. Достоинства, недостатки.
10. Порядок расчёта коробок передач.
11. Планетарные коробки передач. Достоинства, недостатки.
12. Дифференциалы. Классификация.
13. Несимметричный дифференциал.
14. Самоблокирующиеся дифференциалы.
15. Дифференциалы свободного хода.
16. Главная передача. Назначение.
17. Фрикционные узлы трансмиссий. Основные требования.
18. Фрикционные материалы.
19. Проектировочный расчёт фрикционов.
20. Механизмы поворота гусеничных машин. Классификация. Требования к ним.
21. Механизмы поворота с простым и двойным дифференциалом. Механизмы поворота с бортовыми фрикционами. Планетарные механизмы поворота.
22. Поворот колёсных машин.
23. Простейшая схема рулевого управления колёсных машин.
24. Тормозные устройства. Схемы и классификация.
25. Ходовая часть колёсных машин.
26. Силы и моменты, действующие на тягач при движении.
27. Тяговый баланс и дифференциальное уравнение движения.
28. Динамический фактор и динамическая характеристика.
29. Мощностной баланс. Тяговая характеристика тягача.
30. Построение принципиальной тяговой характеристики тягача.
31. Проходимость машин. Методы оценки.
32. Продольная и поперечная устойчивость автомобилей и тракторов.
33. Последовательность тягового расчёта автомобиля.
34. Последовательность тягового расчёта трактора.
35. Гидродинамические передачи. Классификация. Назначение. Основы проектирования.
36. Построение внешней характеристики ДВС.
37. Построение диаграммы скоростей автомобиля.
38. Топливо-экономическая характеристика автомобиля. Её построение.
39. Расчёт производительности автомобиля.
40. Измерители тормозных свойств автомобиля.
41. Уравнение движения при торможении автомобиля.
42. Экстренное торможение автомобиля.
43. Время торможения автомобиля.
44. Тормозной путь автомобиля.
45. Коэффициент эффективности торможения.
46. Остановочный путь и диаграмма торможения автомобиля.
47. Служебное торможение автомобиля.
48. Увод колес автомобиля.
49. Влияние числа передач КП на скорость автомобиля.
50. Определение передаточного числа главной передачи автомобиля.
51. Определение передаточных чисел КП автомобиля.
52. Радиусы колес автомобиля.
53. Построение лучевого графика и определение передаточных чисел коробки передач трактора.

5.2. Темы письменных работ

Курсовая работа состоит из двух частей:

-тепловой расчёт двигателя внутреннего сгорания, расчёт параметров двигателей кривошипно-шатунного механизма и одного из узлов его систем;
-расчёт внешней характеристики двигателя, скоростей движения автомобиля, силы тяги, динамического фактора, тормозного пути и времени торможения, построение топливно-экономической характеристики автомобиля.

5.3. Фонд оценочных средств

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по тесту второго типа: тестовые задания по дисциплине содержат 50 вопросов:

- оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 60 % тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы:

- оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы;
- оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах;
- оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки
- оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы, менее чем на 45% вопросов.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории «Знать»: курсовая работа, контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории «Уметь»: курсовая работа; контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории «Владеть»: курсовая работа, контрольные вопросы, тесты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Осепчугов В.В., Фрумкин А.К.	Автомобиль: анализ конструкций, элементы расчета: учебник для вузов	М.: Машиностроение, 1989	24
Л1.2	Райков И.Я., Рытвинский Г.Н.	Конструкции автомобильных и тракторных двигателей: учебник для вузов	М.: Высш. шк., 1986	20
Л1.3	Вахламов В. К.	Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей: учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2007	16

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Колчин А. И., Демидов В. П.	Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 2008	4
Л2.2	Брянский Ю.А., Грифф М.И., Чурилов В.А.	Тягачи строительных и дорожных машин: Учеб. пособие для вузов по спец. "Строит. и дорожные машины и оборудование"	М.: Высш. шк., 1976	10
Л2.3	Вырубов Д.Н., Иващенко Н.А., Ивин В.И. и др.	Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей: Учебник для вузов	М.: Машиностроение, 1983	8
Л2.4	Вахламов В.К.	Автомобили: Основы конструкции: учебник для вузов	М.: Академия, 2004	2
Л2.5	Гуськов В.В. [и др.]	Тракторы. Теория: учебник для вузов	М.: Машиностроение, 1988	7

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Алифанов А.Л.	ДВС, автомобили и тракторы: Учеб. пособие	Норильск, 2003	35

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.2	Старостина Ж. А.	Двигатели внутреннего сгорания, автомобили и тракторы: учебное пособие	Норильск: НИИ, 2010	50

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)			

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лаборатория – ауд. 8
7.2	Компьютерный класс – ауд.420
7.3	
7.4	Технические средства обеспечения освоения дисциплины
7.5	1. Стенд «Электроснабжение автомобиля».
7.6	2. Стенд «Энергоснабжение автомобиля».
7.7	3. Стенд для испытания и регулировки форсунок.
7.8	4. Стенд для испытания топливного насоса.
7.9	5. Приспособление для испытания форсунок.
7.10	
7.11	Перечень кинофильмов
7.12	1. Двигатели внутреннего сгорания (2 части).
7.13	2. Циклы ДВС (2 части).
7.14	3. Гусеничное ходовое оборудование (2 части).
7.15	
7.16	Перечень диафильмов.
7.17	1. Автомобильные краны.
7.18	2. Автопогрузчики.
7.19	3. Тормозные системы с гидравлическими и пневматическими приводами.
7.20	4. Двигатели внутреннего сгорания землеройных машин.
7.21	
7.22	Перечень плакатов.
7.23	1. Автомобиль – самосвал ЗИЛ-ММЗ-5 5 5.
7.24	2. Поперечный разрез двигателя.
7.25	3. Схема карбюратора К-22Г.
7.26	4. Механизм газораспределения.
7.27	5. Двигатели ЯМЗ-240 и 240Н.
7.28	6. Кривошипно-шатунный механизм.
7.29	7. Габаритные размеры. Фазы газораспределения.
7.30	8. Система смазки.
7.31	9. Общая схема системы питания дизельного двигателя.
7.32	10. Пусковые устройства.
7.33	11. Работа четырехцилиндрового четырехтактного двигателя.
7.34	12. Кинематическая схема коробки передач ЗИЛ-130.
7.35	13. Задний мост автомобиля ГАЗ-69.
7.36	14. Система охлаждения дизеля Ф-01 МС.
7.37	15. Насосы гидросистемы тракторов.
7.38	16. Агрегаты гидросистемы тракторов.
7.39	17. Схема пневматической системы трактора МТЗ-10С
7.40	18. Гидросистема МТЗ-100. Силовой регулятор.
7.41	19. Сборочные единицы гидросистемы МТЗ-100.

7.42	20. Гидравлический насос МТЗ-100.
7.43	21. Рулевое управление МТЗ-100.
7.44	22. Передняя ось и рулевое управление МТЗ-100.
7.45	23. Сборочные единицы пневмопривода МТЗ-100.
7.46	24. Коробка передач МТЗ-100.
7.47	25. Сборочные единицы КП МТЗ-100.
7.48	26. Гидрораспределитель МТЗ-100
7.49	27. Схема гидросистемы МТЗ-100.
7.50	28. Передний ведущий мост МТЗ-100.
7.51	29. Узлы электрооборудования МТЗ-100.
7.52	30. Гидросистема КП МТЗ-100.
7.53	31. Схема силовых потоков КП МТЗ-100.
7.54	32. Задний мост МТЗ-100.
7.55	33. Коробка передач МТЗ-1200.
7.56	34. Сцепление МТЗ-100.
7.57	35. Схемы передаточных механизмов и пусковых устройств.
7.58	36. Автомобиль ЗИЛ-130. Компоновка и трансмиссия автомобиля. (12 плакатов на 16 листах).
7.59	37. Управление сцеплением автомобилей МАЗ.
7.60	38. Система питания.
7.61	39. Рулевой механизм и насос гидроусилителя.
7.62	40. Смазка двигателя.
7.63	41. Коробка передач автомобилей МАЗ.
7.64	42. Управление коробкой передач автомобилей МАЗ.
7.65	43. Смазка автомобиля ЗИЛ-130.
7.66	44. Пусковой подогреватель.
7.67	45. Работа карбюратора К-22Г.
7.68	46. Приборы системы питания.
7.69	47. Задний мост ГАЗ-24 «Волга».
7.70	48. Главная передача автомобилей МАЗ.
7.71	49. Узлы гидросистемы автомобиля МАЗ-5549.
7.72	50. Схема механизма подъема МАЗ-5549.
7.73	51. Стартер и звуковой сигнал.
7.74	52. Прерыватели-распределители.
7.75	53. Сборка коленчатых и гибких валов.
7.76	54. Компрессор автомобилей МАЗ.
7.77	55. Система охлаждения.
7.78	56. Сцепление автомобилей ГАЗ.
7.79	57. Система зажигания автомобилей ГАЗ.
7.80	58. Кинематическая схема ЗИЛ-130.
7.81	59. Шасси ЗИЛ-130.

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

Первая часть курсового проекта по дисциплине «Двигатели внутреннего сгорания, автомобили и тракторы» включает предварительный расчет основных параметров двигателя и его систем.

Исходными показателями являются тип и мощность двигателя N_e , а также частота оборотов коленчатого вала при максимальном крутящем моменте и при максимальной мощности, остальные данные студенты выбирают из таблиц приложения, ориентируясь на свои представления или на выбранный прототип.

Основой для конструирования двигателя является тепловой расчет, определяющий выбор оптимальной конструкции, обеспечивающей заданные характеристики двигателя и автомобиля.

Рассчитав лимитирующие параметры, студент вычерчивает двигатель с необходимыми разрезами и сечениями в двух проекциях на листе формата А1 и один из узлов на листе формата А2.

Во второй части рассчитывается внешняя скоростная характеристика двигателя. Используя результаты ее расчета, вычисляются важнейшие показатели автомобиля, в частности, параметры для построения графика скоростей. Кроме того, производится тяговый расчет, определяются значения параметров для оценок динамического фактора автомобиля, выполняются расчеты показателей тормозной динамики, топливной экономичности и оценивается производительность

автомобиля в заданных условиях. На двух листах формата А1 вычерчивается кинематическая схема автомобиля и графики найденных зависимостей.

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
Двигатели внутреннего сгорания, автомобили и тракторы**

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

Разработчик ФОС:

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 2 от 07.05.2025 г.

Заведующий кафедрой _____

Фонд оценочных средств по дисциплине Двигатели внутреннего сгорания, автомобили и тракторы для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы на основе Рабочей программы дисциплины Двигатели внутреннего сгорания, автомобили и тракторы, утвержденной решением ученого совета от 07.05.2025 г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ПК-5 Способность определять основные технико-экономические показатели проектируемого технологического комплекса на основе существующих аналогов, производить патентный поиск существующих аналогов и действующих проектных комплексов, устанавливать основные данные, необходимые для расчета количества оборудования, определения оптимального режима работы механоремонтных участков и годового фонда времени оборудования и работников	ПК-5.3 Способен составлять, согласовывать и утверждать сметы и сводные планы-графики мероприятий на техническое обслуживание и ремонтные работы
ПК-2 Способен проводить осмотры и проверки технического состояния подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	ПК-2.1 Обладает знаниями о конструкциях подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
ПК-4 Способен планировать мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Способен планировать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	ПК-4.1 Обладает знаниями о видах технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

ПК-4 Способен планировать мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования. Способен планировать и осуществлять техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	ПК-4.3 Способен осуществлять контроль технического обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
3 семестр						
4 семестр						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

Часть 1 "Двигатели внутреннего сгорания"

1. Классификация ДВС. Основные понятия определения.
2. Общее устройство и принцип действия ДВС.
3. Теоретические и действительные циклы.
4. Рабочие циклы четырёхтактных ДВС.
5. Многоцилиндровые двигатели. Равномерность хода двигателя.
6. Индикаторные и эффективные показатели ДВС.
7. Смесеобразование в дизелях.
8. Смесеобразование в бензиновых ДВС.
9. Кривошипно-шатунный механизм. Назначение, общее устройство. Блок цилиндров и гильзы цилиндров.
10. Головка цилиндров. Поддон картера.
11. Поршни, поршневые кольца, пальцы, шатуны.
12. Коленчатый вал, маховик, гаситель крутильных колебаний.
13. Конструкция и принцип действия механизмов газораспределения.
14. Фазы газораспределения. Детали клапанного механизма газораспределения.
15. Декомпрессионный механизм, назначение. Неисправности и техническое обслуживание механизма газораспределения.
16. Назначение и виды охлаждения двигателей. Неисправности и техническое обслуживание системы охлаждения.
17. Система жидкого охлаждения. Конструкция и принцип действия элементов системы.
18. Назначение и виды систем смазки. Комбинированная система смазки.
19. Конструкция и принцип действия элементов системы смазки.
20. Система питания карбюраторного двигателя. Конструкция карбюратора.

Главная дозирующая система. Системы карбюратора.

21. Система питания дизеля.
22. Топливные насосы высокого давления. Форсунки. Конструкция.
23. Регуляторы частоты вращения.
24. Назначение и виды систем зажигания. Системы батарейного и контактно-транзисторного зажигания.
25. Установка батарейного зажигания.
26. Источники тока.
27. Реле-регулятор. Назначение, устройство.
28. Пусковые устройства двигателей.
29. Средства облегчающие запуск ДВС.
30. Требования, предъявляемые к двигателям СДМ. Характеристики двигателей СДМ.
31. Тепловой баланс ДВС.
32. Наддув двигателей.
33. Роторно-поршневые двигатели.

Часть 2 «Автомобили и тракторы»

1. Классификация грузовых автомобилей.
2. Классификация тракторов.
3. Типаж тракторов и автомобилей. Перспективы развития.
4. Классификация силовых передач.
5. Принципиальные схемы механических и гидромеханических силовых передач (СП).
6. Принципиальные схемы электромеханических силовых передач (СП).
7. Принципиальные схемы гидрообъёмных (СП).
8. Классификация механических коробок передач.
9. Кинематические схемы коробок передач. Достоинства, недостатки.
10. Порядок расчёта коробок передач.
11. Планетарные коробки передач. Достоинства, недостатки.
12. Дифференциалы. Классификация.
13. Несимметричный дифференциал.
14. Самоблокирующиеся дифференциалы.
15. Дифференциалы свободного хода.
16. Главная передача. Назначение.
17. Фрикционные узлы трансмиссий. Основные требования.
18. Фрикционные материалы.
19. Проектировочный расчёт фрикционов.
20. Механизмы поворота гусеничных машин. Классификация. Требования к ним.
21. Механизмы поворота с простым и двойным дифференциалом. Механизмы поворота с бортовыми фрикционами. Планетарные механизмы поворота.
22. Поворот колёсных машин.
23. Простейшая схема рулевого управления колёсных машин.
24. Тормозные устройства. Схемы и классификация.
25. Ходовая часть колёсных машин.
26. Силы и моменты, действующие на тягач при движении.
27. Тяговый баланс и дифференциальное уравнение движения.
28. Динамический фактор и динамическая характеристика.
29. Мощностной баланс. Тяговая характеристика тягача.
30. Построение принципиальной тяговой характеристики тягача.
31. Проходимость машин. Методы оценки.

32. Продольная и поперечная устойчивость автомобилей и тракторов.
- 33. Последовательность тягового расчёта автомобиля.
 - 34. Последовательность тягового расчёта трактора.
 - 35. Гидродинамические передачи. Классификация. Назначение. Основы проектирования.
 - 36. Построение внешней характеристики ДВС.
 - 37. Построение диаграммы скоростей автомобиля.
 - 38. Топливоно-экономическая характеристика автомобиля. Её построение.
 - 39. Расчёт производительности автомобиля.
 - 40. Измерители тормозных свойств автомобиля.
 - 41. Уравнение движения при торможении автомобиля.
 - 42. Экстренное торможение автомобиля.
 - 43. Время торможения автомобиля.
 - 44. Тормозной путь автомобиля.
 - 45. Коэффициент эффективности торможения.
 - 46. Остановочный путь и диаграмма торможения автомобиля.
 - 47. Служебное торможение автомобиля.
 - 48. Увод колес автомобиля.
 - 49. Влияние числа передач КП на скорость автомобиля.
 - 50. Определение передаточного числа главной передачи автомобиля.
 - 51. Определение передаточных чисел КП автомобиля.
 - 52. Радиусы колес автомобиля.
 - 53. Построение лучевого графика и определение передаточных чисел коробки передач трактора

2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Курсовая работа состоит из двух частей:

- тепловой расчёт двигателя внутреннего сгорания, расчёт параметров двигателей кривошипно-шатунного механизма и одного из узлов его систем;
- расчёт внешней характеристики двигателя, скоростей движения автомобиля, силы

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по тесту второго типа: тестовые задания по дисциплине содержания 50 вопросов:

- оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 60 % тестовых заданий;
- оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы:

- оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы;
- оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах;
- оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические

ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют выводы, отсутствуют пояснения к формулам, рисунки

- оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы, менее чем на 45% вопросов.

Оценочные средства по категории «Знать»: курсовая работа, контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории «Уметь»: курсовая работа; контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории «Владеть»: курсовая работа, контрольные вопросы, тесты.