



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

30.01.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***РАБОЧИЕ ПРОЦЕССЫ, КОНСТРУКЦИЯ И ОСНОВЫ РАСЧЕТА
СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ НТТС***

Направление подготовки (специальность)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль/специализация) программы

23.05.01 Автомобильная техника в транспортных технологиях

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей
05.01.2023, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук _____

И.Ю. Мезин

Рецензент:
профессор кафедры ЛиУТС, канд. техн. наук _____

С.Н.Корнилов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.Ю. Мезин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов»: сформировать у студентов знания об основных типах автомобильных силовых агрегатов, принципах их работы, а также номенклатурой и численными показателями, характеризующими их уровень; об основных конструктивных элементов энергетических установок, используемых на автомобильном транспорте, о принципах их расчета, а также методах анализа и расчета рабочих процессов, происходящих в силовых агрегатах. Сформировать представление у обучающихся об основных конструкциях и компоновочных схемах силовых установок, используемых в автомобильной технике.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов НТТС входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Теплотехника

Эксплуатационные материалы

Физика

Теоретическая механика

Химия

Эксплуатационные свойства автомобилей

Гидравлика

Конструкция и эксплуатационные свойства автомобильной техники

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Техническая эксплуатация силовых агрегатов и трансмиссий

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов НТТС» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способность к выполнению сервисных услуг по осуществлению технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств, их агрегатов, систем и элементов, в том числе разработке технической документации
ПК-3.1	Использует знания о конструкции и основных причинах неработоспособности АТС при их ТО и ремонте
ПК-3.2	Организует и осуществляет деятельность по сервисному обслуживанию и выполнению гарантийных обязательств организации-изготовителя АТС и сервисного центра АТС
ПК-3.3	Использует информационные технологии в организации деятельности по сервисному обслуживанию и выполнению гарантийных обязательств

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 94,55 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,55 акад. часов;
- самостоятельная работа – 49,75 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов								
1.1 Особенности конструкции ДВС для автомобильного транспорта, терминология, принятая для основных типов двигателей. Классификация двигателей внутреннего	6	6		4	4	Самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	Устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Рабочие процессы двигателей с искровым зажиганием		4		4	4	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.3 Рабочие процессы дизельных двигателей		2		2	6	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.4 Рабочие процессы двухтактных ДВС		2		2	4	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.5 Рабочие процессы газотурбинных и роторно-поршневых ДВС		2		2	4	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

1.6 Энергетический баланс ДВС. Показатели и характеристики работы ДВС	6		4	4	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.7 Рабочее тело ДВС и его свойства. Реакции и продукты сгорания топлива. Виды и закономерности сгорания топлива	6		6	4	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.8 Термодинамические и действительные циклы работы ДВС. Показатели циклов	4		4	4	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.9 Процессы газообмена ДВС	4		6	4	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.10 Экологические показатели работы ДВС	2		4	4	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.11 Основные принципы конструирования автомобильных двигателей	5		4	3,75	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.12 Принципы выбора двигателя для автотранспортных средств	2		3	4	самостоятельное изучение учебной литературы, конспектов лекций	устный опрос, собеседование	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
Итого по разделу	45		45	49,75			
Итого за семестр	45		45	49,75		экзамен	
Итого по дисциплине	45		45	49,75		экзамен	

5 Образовательные технологии

1. Организация изучения дисциплины

Для изучения данной дисциплины в качестве методического подхода, применяется технология конструирования учебной информации, т.е. при подготовке преподавателя к учебному процессу учитывается, что и в каком объеме из изучаемой информации должны усвоить студенты, уровень подготовленности студентов к восприятию учебной информации.

Перед началом изучения дисциплины необходимо ознакомить студентов с планируемым объемом часов по учебному плану на изучение данной дисциплины, составом и содержанием контрольных мероприятий.

Обратить внимание на то, какое количество часов отводится на самостоятельную работу. Эти часы выделяются для закрепления теоретического материала, на подготовку к практическим занятиям и контрольным мероприятиям.

При изучении дисциплины применяются инновационные методы обучения, принятые в системе высшего профессионального образования.

2. Лекции

Перед каждой лекцией проводить выборочный опрос по материалу предыдущих лекций, который позволит выяснить степень усвоения предыдущего материала и подготовку студента к восприятию нового. Результаты опросов должны фиксироваться и учитываться при выставлении рейтинга студента по дисциплине. При чтении лекций используются объяснительно-иллюстративный метод с элементами проблемного изложения учебной информации, элементы дискуссии и коллективного обсуждения изучаемых проблем. Лекции могут сопровождаться компьютерными слайдами или слайд-лекциями.

3. Практические занятия

При проведении практических занятий применяются активные и интерактивные методы: разбор конкретных ситуаций, деловые игры, решение ситуационных задач, дискуссии, выполнение групповых и индивидуальных творческих заданий, подготовка презентаций студенческих проектов, рефератов по предлагаемым преподавателем темам. Выполнение практических заданий основывается на материалах, которые студенты получили на лекционных занятиях и при самостоятельной подготовке. При проведении практических занятий учитывается степень самостоятельности их выполнения студентами.

4. Итоговый контроль

Формой итогового контроля знаний студентов является экзамен в классической форме.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Баширов, Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник для вузов / Р. М. Баширов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-9222-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189307> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хорош, А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических

машин : учебное пособие / А. И. Хорош, И. А. Хорош. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-1278-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211022> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Мезин И.Ю. Рабочие процессы автомобильных двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Ю. Мезин, С.В. Зотов, А.В. Сабадаш. -Магнитогорск: ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2011. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). -(Учебная литер. для высшего образ.). -Загл. с этикетки диска. - Номер госрегистрации 0321100430.

<https://e.lanbook.com/>

б) Дополнительная литература:

1. Гоц, А. Н. Расчеты на прочность деталей ДВС при напряжениях, переменных во времени : учеб. пособие / А.Н. Гоц. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Форум; НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-746-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012776> (дата обращения: 11.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Коваленко, Н. А. Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта : учебное пособие / Н.А. Коваленко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004757-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1931502> (дата обращения: 11.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Тарасик, В. П. Теория автомобилей и двигателей : учебное пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 448 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006210-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1974377> (дата обращения: 11.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Имитационный тренажер для изучения устройства и принципа работы автомобильного двигателя. Мультимедийное обучающее электронное издание для выполнения практических работ. CD-R. Авторы: Антропов А. И., Баранкова И. И., Мезин И. Ю. г. Магнитогорск, МГТУ им. Г. И. Носова. 2011.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, включают: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, включают: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, макеты, плакаты и стенды систем автомобиля, автомобиль.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, включают: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, включают: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

По дисциплине «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов НТТС» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий в виде подготовки рефератов и презентаций по текущим темам.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Тепловые двигатели – основные понятия, классификация назначение, области применения и перспективы развития.
2. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного бензинового двигателя. Преимущества и недостатки.
3. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного дизеля. Преимущества и недостатки.
4. Рабочие процессы и конструкция двухтактного ДВС. Преимущества и недостатки.
5. Рабочие процессы и структурные схемы автомобильных газотурбинных двигателей. Преимущества и недостатки.
6. Энергетический баланс работы ДВС.
7. Показатели работы и конструкции ДВС.
8. Основные способы форсирования двигателей.
9. Характеристики ДВС.
10. Основные реакции и продукты сгорания топлив. Понятие коэффициентом избытка воздуха.
11. Понятие о термодинамическом (идеальный) цикле.
12. Цикл со смешанным подводом теплоты.
13. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме.
14. Понятие действительного цикла поршневого ДВС. Процессы газообмена ПВДС. Параметры процессов газообмена.
15. Фазы газораспределения.
16. Образование токсичных компонентов отработавших газов.
17. Влияние некоторых факторов на токсичность ОГ дизелей.
18. Способы снижения дымности и токсичности ОГ дизелей.
19. Способы снижения токсичности ОГ бензиновых двигателей.
20. Акустические показатели двигателей. Способы снижения шума ДВС

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3: Способность к выполнению сервисных услуг по осуществлению технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств, их агрегатов, систем и элементов, в том числе разработке технической документации		
ПК-3.1	Использует знания о конструкции и основных причинах неработоспособности АТС при их ТО и ремонте	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тепловые двигатели – основные понятия, классификация, назначение, области применения и перспективы развития. 2. Устройство и принцип работы парового двигателя на органическом и ядерном топливе. 3. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного бензинового двигателя. Преимущества и недостатки. 4. Рабочие процессы и конструкция четырехтактного дизеля. Преимущества и недостатки. 5. Рабочие процессы и конструкция двухтактного ДВС. Преимущества и недостатки. 6. Рабочие процессы и структурные схемы автомобильных газотурбинных двигателей. Преимущества и недостатки. Одновальные ГТД. Двухвальные ГТД. Трехвальные ГТД. 7. Принцип работы роторно-поршневых двигателей. Преимущества и недостатки. 8. Показатели работы и конструкции ДВС. 9. Характеристики ДВС. 10. Основные реакции и продукты сгорания топлив. Понятие коэффициентом избытка воздуха. 11. Энергетический баланс работы ДВС. 12. Понятие о термодинамическом (идеальный) цикле. 13. Цикл со смешанным подводом теплоты. 14. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме. 15. Понятие действительного цикла поршневого ДВС. Процессы газообмена ПВДС.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3.2	Организует и осуществляет деятельность по сервисному обслуживанию и выполнению гарантийных обязательств организации-изготовителя АТС и сервисного центра АТС	<ol style="list-style-type: none"> 1. Влияние эксплуатационных факторов на коэффициент наполнения. 2. Смесеобразование в бензиновых двигателях. 3. Воспламенение и сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием. 4. Впрыскивание, распыливание и смесеобразование в дизелях. 5. Процессы сгорания и тепловыделения топлива в дизеле. 6. Образование токсичных компонентов отработавших газов. 7. Влияние некоторых конструктивных и эксплуатационных факторов на токсичность ОГ.
ПК-3.3	Использует информационные технологии в организации деятельности по сервисному обслуживанию и выполнению гарантийных обязательств	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы конструирования автомобильных двигателей 2. Принципы выбора силового агрегата для автотранспортных средств. 3. Основные способы форсирования двигателей.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Рабочие процессы, конструкция и основы расчета силовых агрегатов НТТС» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания при проведении экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.