

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ
Баранов

А.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.8 «Автомобильные двигатели»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 23.03.03

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль, специализация): Автомобили и автомобильное хозяйство

Статус дисциплины: часть, формируемая участниками образовательных отношений

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	Ю.А. Шапошников
Согласовал	Зав. кафедрой «АиАХ»	А.С. Баранов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.С. Баранов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способность обеспечивать эффективность и безопасность использования автотранспортных средств путем контроля их состояния и процесса эксплуатации	ПК-1.2	Способен устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе автотранспортных средств, принимать меры по их устранению
ПК-3	Способность использовать знания конструкции автотранспортных средств при решении профессиональных задач, в том числе при принятии решений о соответствии их технического состояния установленным требованиям	ПК-3.1	Проверяет наличие изменений, внесенных в конструкцию транспортных средств

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Детали машин и основы конструирования, Математика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автотранспортные средства, Безопасность автотранспортных средств, Технологическая (производственно-технологическая) практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	16	0	96	57

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (32ч.)

- 1. Классификация автомобильных двигателей, их соответствие требованиям нормативно-правовых документов, причины неисправностей и недостатков в работе автотранспортных средств {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5]** Технические характеристики и основные конструктивные решения автомобильных двигателей, проверка наличия изменений, внесенных в их конструкцию. Принципы работы, рабочие процессы автомобильных двигателей, оценочные показатели эффективности работы автомобильных двигателей различных типов, их компоновочные схемы. Причины неисправностей и недостатков в работе автотранспортных средств, меры по их устранению
- 2. Термодинамика процесса горения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5]** Термодинамическая система – это совокупность тел, взаимодействующих между собой и обособленных от окружающей среды реальной или воображаемой границей. В каждый момент времени состояние системы характеризуется термодинамическими параметрами системы – физическими характеристиками, которые не зависят от предыстории системы (T , P , t , p , химический состав фаз и т.д.)
- 3. Основы химмотологии. Классификация эксплуатационных материалов, их соответствие требованиям нормативно-правовых документов. Причины неисправностей и недостатков в работе автотранспортных средств, меры по их устранению {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,14,15]** Топливо и его химические реакции при сгорании, альтернативные виды топлив. Эксплуатационные требования к автомобильным топливам. Моторные масла. Охлаждающие жидкости. Влияние качества эксплуатационных материалов на надежность работы автомобильных двигателей. Причины неисправностей и недостатков в работе автотранспортных средств, меры по их устранению
- 4. Состав рабочей смеси {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Коэффициент избытка воздуха. Сгорание топлива при избытке и недостатке воздуха. Изменение объема при сгорании топлив. Теоретический коэффициент молекулярного изменения рабочей смеси. Рабочие тела и их свойства.
- 5. Теоретические циклы автомобильных двигателей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Циклы: с подводом теплоты при постоянном давлении, при постоянном объеме, со смешанным подводом теплоты, циклы двигателей с наддувом, влияние факторов на показатели цикла, анализ цикла
- 6. Процессы впуска {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Процесс впуска. Параметры процесса, коэффициент наполнения, факторы

влияющие на наполнение, организация движения свежего заряда. Коэффициент остаточных газов, фазы газораспределения

7. Процессы сжатия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,6] Процесс сжатия. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндра при сжатии. Показатель политропы сжатия, его среднее значение и изменение в процессе сжатия. Параметры процесса сжатия. Влияние факторов на процесс сжатия.

8. Процесс сгорания {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,6] Элементы кинетики процесса, физико-химическая сущность сгорания в ДВС. Воспламенение рабочей смеси. Турбулентное и диффузионное горение. Особенности ламинарного пламени и турбулентного горения. Влияние факторов на процесс сгорания в ДВС. Процесс сгорания в ДВС с воспламенением от искры, возможные нарушения. Сгорание смеси в бензиновых и газовых ДВС. Процесс сгорания в дизелях. Характеристика показателей процесса топливоподачи и сгорания. Период задержки воспламенения.

9. Процессы расширения и выпуска {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6] Процессы расширения и выпуска. Характер протекания процесса расширения и его особенности. Показатель политропы расширения. Определение показателей процесса. Процесс выпуска и его периоды протекания, факторы, определяющие потери, и их влияние на параметры ДВС.

10. Индикаторные показатели, автомобильных двигателей, соответствие требованиям нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6] Индикаторные показатели двигателей. Среднее индикаторное давление, влияние параметров цикла на него. Индикаторный КПД, индикаторная мощность, удельный индикаторный расход топлива.

11. Тепловой баланс и тепловая напряженность автомобильных двигателей, соответствие требованиям нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5,9] Распределение теплоты, выделяемой при сгорании вводимого в цилиндры двигателя топлива, на полезно используемую и отдельные виды потерь, характеризуется внешним тепловым балансом. Характер распределения теплоты сгорания по составляющим внешнего теплового баланса определяется особенностями рабочего процесса, а также геометрическими размерами цилиндропоршневой группы, конструкцией деталей и системы охлаждения.

12. Смесеобразование в автомобильных двигателях, соответствие требованиям нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6,9] Требования к рабочей смеси. Основное оборудование системы питания автомобильного двигателя, его соответствие требованиям нормативно-правовых документов. Смесеобразование в ДВС с искровым зажиганием. Топливная аппаратура бензиновых и газовых двигателей. Системы топливоподачи, смесеобразования и воспламенения рабочей смеси. Смесеобразование в

дизеле и газодизеле. Способы смесеобразования и их сравнение. Условия и требования к работе топливной аппаратуры дизеля.

13. Режимы, показатели работы и характеристики автомобильных двигателей, соответствие требованиям нормативно-правовых документов. Причины неисправностей и недостатков в работе автотранспортных средств, меры по их устранению {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4,5,9] Скоростные характеристики ДВС. Внешняя скоростная характеристика двигателя с воспламенением рабочей смеси от искры и дизеля. Нагрузочные характеристики. Регуляторная характеристика. Регулировочная характеристика. Понятие о неустановившихся режимах. Характеристики неустановившихся режимов. Характеристика по составу рабочей смеси и по токсичности отработавших газов. Причины неисправностей и недостатков в работе автотранспортных средств, меры по их устранению

14. Гибридные автомобильные двигатели. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,6,8,11] Принцип работы. Сравнительные характеристики крутящего момента, расхода топлива, токсичности отработавших газов различных двигателей.

Лабораторные работы (16ч.)

15. Виды испытаний автомобильных двигателей, соответствие требованиям нормативно-правовых документов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Определение основных показателей при испытаниях двигателей. Приборы и оборудование, применяемые при испытании. Виды запусков, прогрев двигателя, установление режима испытаний, останов двигателя.

16. Снятие нагрузочной характеристики поршневого двигателя. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Экспериментально исследовать влияние изменения нагрузки на коленчатом валу двигателя на показатели его топливной экономичности при неизменной частоте вращения коленчатого вала.

17. Снятие скоростной характеристики поршневого двигателя. Допуск транспортных средств к эксплуатации в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Скоростную характеристику двигателя определяют при полностью открытой дроссельной заслонке, что соответствует полной подаче топлива. Частичные скоростные характеристики определяют при частично открытой дроссельной заслонке или некотором промежуточном положении рычага управления, соответствующем неполной подаче топлива, постоянном при снятии всей характеристики.

18. Характеристика холостого хода двигателя {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Характеристика холостого хода, определяющая экономичность работы двигателя на этом режиме, также входит в общий комплекс

характеристик, оценивающих рабочие показатели двигателя. Характеристику следует определять при работе двигателя без нагрузки от максимальной частоты вращения холостого хода до минимально устойчивой.

Самостоятельная работа (96ч.)

19. Теоретический материал дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[3,7,8,9,10,11,12,14] Закрепление пройденного материала. Изучение дополнительных разделов дисциплины:

- Влияние качества эксплуатационных материалов на надежность работы автомобильных двигателей.
- Турбулентное и диффузионное горение.
- Особенности ламинарного пламени и турбулентного горения.

20. Практический материал дисциплины (лабораторные работы) {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (40ч.)[1,2,4,7,9] Углубленное изучение практической части (лабораторные работы) дисциплины. Оформление отчетов выполненных лабораторных работ.

21. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[4,5,6,8,9,13] Систематизация и анализ изученных тем дисциплин. Самоконтроль полученных знаний.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Пыжанкин, Г. В. Энергетические установки транспортных средств : учеб. пособие / Г. В. Пыжанкин, А.А. Балашов ; Алт. гос техн ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2014. - 92 с. - ЭБС АлтГТУ : http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Pyzhankin_EUTS.pdf

2. Шапошников, Ю. А. Силовые агрегаты : лабораторный практикум / Ю. А. Шапошников, А. А. Савицкий ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2019. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/aiax/Shaposhnikov_SilAgr_lp.pdf

3. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебн. пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. - стереотипное 8-е изд. - М.: Высш. шк., 2002. - 496 с. -123 шт.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Карташевич, А. Н. Теория автомобилей и двигателей : учебное пособие : [12+] / А. Н. Карташевич, Г. М. Кухаренок, А. А. Рудашко. – Минск : РИПО, 2018. – 308 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497471> (дата обращения: 21.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-828-4. – Текст : электронный.

5. Свистула А.Е., Сеницын В.А. Двигатель внутреннего сгорания 2018 Учебное пособие, 2.60 МБ , pdf Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/Sinicin-DVS-up.pdf>

6. Свистула А.Е., Яковлев С.В. Конвертирование ДВС на газовое топливо 2016 Учебное пособие, 4.66 МБ Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/dvs/svistula_kvsgt.pdf

7. Крохотин Ю. М. Раздаточный материал к лекционному курсу "Теория и конструкция машин и оборудования отрасли". Двигатели внутреннего сгорания. Учебное пособие / Ю.М. Крохотин - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2010. – 218с. – ЭБС "Университетская библиотека online" : http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142410&sr=1.

8. Сафиуллин, Р. Н. Эффективность систем тягового электропривода электромобилей и гибридных транспортных средств / Р. Н. Сафиуллин, Р. Р. Сафиуллин ; под ред. Р. Н. Сафиуллина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 364 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612418> (дата обращения: 21.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1770-6. – DOI 10.23681/612418. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

9. Николаенко, Анатолий Владимирович. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей : [учеб. пособие для высш. с.-х. учеб. заведений по специальностям 1509 "Механизация сел. хоз-ва" и 1514 "Механизация гидромелиоратив. работ"] / А. В. Николаенко. – М. : Колос, 1984. – 335 с. : ил. – 36 экз.

10. Савич, Е. Л. Устройство автомобилей : учебное пособие / Е. Л. Савич, А. С. Гурский, Е. А. Лагун. – 2-е изд., стер. – Минск : РИПО, 2020. – 449 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497509> (дата обращения: 21.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-7234-44-8. – Текст : электронный.

11. Конструкция и расчет автотракторных двигателей : [учеб. для машиностроит. специальностей вузов] / М. М. Вихерт [и др.] ; под ред. Ю. А. Степанова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1964. – 552 с. : ил. – 20 экз.

12. Сафиуллин, Р. Н. Системы тягового электропривода транспортных

средств : учебное пособие : [16+] / Р. Н. Сафиуллин, В. А. Шаряков, В. В. Резниченко ; под ред. Р. Н. Сафиуллина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 364 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598684> (дата

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

13. Двигатели внутреннего сгорания. Рабочие процессы в двигателях и их агрегаты,

под ред. Орлина А.С.: <https://bookree.org/reader?file=1476407>

14. Глаголев Н.М. Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания: <https://bookree.org/reader?file=1354715>

15. Ефанов К.В. Химмотология. ДВС и переработка нефти: <http://bookash.pro/ru/book/316952/himmotologiya-dvs-i-pererabotka-nefti-konstantin-efanov>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России.

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	(http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».