

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

Кафедра автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДВ.01.01– ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность (профиль) – «Автомобильная техника и сервисное обслуживание»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: ст. преподаватель _____ /А.А. Волков/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры (протокол № 6 от «03» февраля 2021 года).

Зав. кафедрой АТиТИ _____ /Б.А. Сидоров/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ _____ /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ _____ /Е.Е. Шишкина/
« 4 » 03 20 21 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	6
очная форма обучения.....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа	7
5.3 Темы и формы практических (лабораторных) занятий	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	11
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	17
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19

1. Общие положения

Дисциплина «Двигатели внутреннего сгорания» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль – Автомобильная техника и сервисное обслуживание).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 23.03.2015 № 187н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 916;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль – Автомобильная техника и сервисное обслуживание), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол от 27.08.2020 № 8).

Обучение по образовательной программе 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль – Автомобильная техника и сервисное обслуживание) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся необходимые знания по теории рабочих процессов, происходящих в цилиндрах автомобильных и тракторных двигателей, кинематике и динамике кривошипно-шатунного механизма, изучение методов расчета основных механизмов и систем двигателя.

Задачи дисциплины:

- изучить условия и особенности физических процессов, протекающих в камере сгорания двигателя и формирующих его рабочий цикл;

- изучить параметры и показатели, используемые для оценки степени совершенства и качества отдельных процессов и рабочего цикла тепловой машины;

- изучить методы и средства воздействия на условия и характер протекания процессов цикла, обеспечивающих повышение его показателей и технико-экономических характеристик;

- научить особенностям изменения показателей и параметров двигателей при работе их по нагрузочным, скоростным, регулировочным характеристикам.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-2 - Способен осуществлять проверку наличия изменений в конструкции транспортных средств.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:**
 - требования нормативных правовых документов в отношении внесения изменений в конструкцию транспортных средств и к их оформлению;
 - запрещенные изменения в конструкцию транспортных средств в соответствии с требованиями безопасности дорожного движения.
- **уметь:** производить контроль по наличию изменений в конструкции транспортных средств и пользоваться информацией справочного характера.
- **владеть:**
 - проверкой наличия изменений, внесенных в конструкцию транспортных средств и определением правомерности их изменений;
 - проверкой наличия в регистрационных документах записи о внесении изменений в конструкцию транспортных средств.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Схемы технологических процессов в отрасли	Устройство, монтаж, техническое обслуживание и ремонт газобаллонного оборудования автомобилей
	Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Технология и организация фирменного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	Очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	68,25	16,25	48,25
лекции (Л)	18	6	12
практические занятия (ПЗ)	34	4	28
лабораторные работы (ЛР)	16	6	8
иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	Очно-заочная форма
Самостоятельная работа обучающихся:	111,75	163,75	131,75
изучение теоретического курса	80	120	90
подготовка к текущему контролю	20	40	30
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	3,75	11,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость	5/180	5/180	5/180

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение	1	-	-	1	5
2	Рабочие тела и их свойства	4	8	2	14	20
3	Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	4	8	4	16	20
4	Кинематика КШМ	2	4	2	8	10
5	Динамика КШМ	2	4	2	8	10
6	Газораспределительный механизм и его основные параметры	1	2	2	5	10
7	Смазочная система	2	4	2	8	15
8	Система охлаждения	2	4	2	8	10
Итого по разделам:		18	34	16	68	100
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	11,75
Всего		180				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение	0,5	-	-	0,5	10
2	Рабочие тела и их свойства	1	0,5	1	2,5	30
3	Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	1	1	1	3	40
4	Кинематика КШМ	1	0,5	1	2,5	20
5	Динамика КШМ	1	0,5	1	2,5	20

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
6	Газораспределительный механизм и его основные параметры	0,5	0,5	0,5	1,5	20
7	Смазочная система	0,5	0,5	1	2	10
8	Система охлаждения	0,5	0,5	0,5	1,5	10
Итого по разделам:		6	4	6	16	160
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	3,75
Всего		180				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение	1	-	-	1	5
2	Рабочие тела и их свойства	3	6	1	10	25
3	Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	3	6	2	11	25
4	Кинематика КШМ	1	6	1	8	20
5	Динамика КШМ	1	4	1	6	15
6	Газораспределительный механизм и его основные параметры	1	2	1	4	10
7	Смазочная система	1	2	1	4	10
8	Система охлаждения	1	2	1	4	10
Итого по разделам:		12	28	8	48	120
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	11,75
Всего		108				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Введение. Тепловые двигатели, их классификация. Двигатели внутреннего сгорания, их общее устройство и принципы работы. Поршневые и комбинированные ДВС Введение. Предмет и задачи дисциплины. История развития теории рабочих процессов ДВС и роль отечественной науки в ее создании и развитии. Классификация двигателей по способу осуществления рабочего цикла. Термодинамические основы действительных рабочих процессов и циклов. Параметры и процессы термодинамических циклов. Показатели эффективности термодинамических циклов. Качественный и количественный анализ циклов. Роль термодинамических циклов как прообраза действительных циклов комбинированных двигателей. Принципы распределения работы между поршневой и лопаточной частями комбинированного двигателя.

Тема 2. Рабочие тела и их свойства. Рабочие процессы в двигателе. Показатели двигателей. Индикаторные и эффективные показатели. Свежий заряд. Горючая смесь. Состав смеси: обедненная, стехиометрическая, обогащенная. Процессы в четырехтактном рабочем цикле ДВС. Процессы в двухтактном рабочем цикле ДВС. Индикаторные показатели: среднее индикаторное давление, индикаторная мощность, крутящий момент, удельный индикаторный расход топлива. Эффективные показатели. Механические потери в рабочем цикле.

Тема 3. Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс. Понятие о тепловом балансе двигателя. Способы представления теплового баланса. Использование теплоты в двигателях при работе по безрегуляторной ветви скоростной характеристики.

Тема 4. Кинематика КШМ. Допущения принимаемые в кинематике КШМ. Точные формулы перемещения, скорости и ускорения поршня. Приближенные выражения для перемещения, скорости и ускорения поршня. Отличие между точными и приближенными формулами.

Угловое перемещение, скорость и ускорение шатуна. Зависимости перемещения, скорости и ускорения поршня и шатуна.

Тема 5. Динамика КШМ. Силы действующие в КШМ. Основные понятия. Расчетная схема и принятые допущения. Силы инерции КШМ. Суммарные силы давления газов и инерции. Силы, действующие в КШМ. Силы давления газов и силы инерции. Приведение масс деталей КШМ. Схема действия сил. Приведение шатуна к эквивалентной системе - двух- и трехмассовая система. Приведение вращающихся масс к эквивалентной системе. Приведение возвратно- поступательно движущихся масс. Силы инерции КШМ. Суммарные силы давления газов и инерции. Силы, действующие в КШМ. Анализ уравновешенности ДВС. Условия уравновешенности. Уравновешивание различных типов ДВС.

Тема 6. Газораспределительный механизм и его основные параметры.

Тема 7: Смазочная система. Назначение, условия работы, требования.

Тема 8: Система охлаждения. Условия работы, требования, ее элементы. Система питания и регулирования двигателя.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
1	Тема 2. Рабочие тела и их свойства	Семинар-конференция Практическая работа	8	0,5	6
2	Тема 3.Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	Семинар-конференция Расчетно-графическая работа	8	1	6
3	Тема 4.Кинематика КШМ	Практическая работа	4	0,5	6
4	Тема 5.Динамика КШМ	Семинар-конференция	4	0,5	4
5	Тема 6. Газораспределительный механизм и его основные параметры	Семинар-конференция Практическая работа	2	0,5	2
6	Тема 7.Смазочная система	Семинар-конференция	4	0,5	2
7	Тема 8.Система охлаждения	Расчетно-графическая работа	4	0,5	2
Итого часов:			34	4	28

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
1	Тема 2. Рабочие тела и их свойства	Лабораторная работа	2	1	1
2	Тема 3.Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	Лабораторная работа	4	1	2
3	Тема 4.Кинематика КШМ	Лабораторная работа	2	1	1
4	Тема 5.Динамика КШМ	Лабораторная работа	2	1	1
5	Тема 6. Газораспределительный механизм и его основные параметры	Лабораторная работа	2	0,5	1
6	Тема 7.Смазочная система	Лабораторная работа	2	1	1
7	Тема 8.Система охлаждения	Лабораторная работа	2	0,5	1
Итого часов:			16	6	8

5.4 Детализация самостоятельной работы

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	Очно-заочная
1	Введение	Подготовка к опросу Подготовка к тесту	5	10	5
2	Рабочие тела и их свойства	Подготовка к опросу Подготовка к тесту Подготовка к контрольной работе для студентов заочной формы обучения	20	30	25
3	Эффективность использования теплоты в двигателях. Тепловой баланс	Подготовка к опросу Подготовка к тесту	20	40	25
4	Кинематика КШМ	Подготовка презентации Подготовка к тесту	10	20	20
5	Динамика КШМ	Подготовка к опросу Подготовка к тесту	10	20	15
6	Газораспределительный механизм и его основные параметры	Подготовка к опросу Подготовка к тесту	10	20	10
7	Смазочная система	Подготовка презентации Подготовка к тесту	15	10	10
8	Система охлаждения	Подготовка презентации Подготовка к тесту	10	10	10
9	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	11,75	3,75	11,75
Итого:			111,75	163,75	131,75

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Охотников, Б.Л. Эксплуатация двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Б.Л. Охотников ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 142 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275818 . – ISBN 978-5-7996-1204-7. – Текст : электронный.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Сахин, В. В. Устройство и действие энергетических установок : учебное пособие / В. В. Сахин. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, [б. г.]. — Книга 1 : Поршневые машины. Паровые турбины — 2015. — 172 с. — ISBN 978-5-85546-864-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/75171	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
3	Сафиуллин, Р.Н. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства транспортных средств : учебник / Р.Н. Сафиуллин, А.С. Афанасьев, Р.Р. Сафиуллин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 313 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493346 . – ISBN 978-5-4475-9658-3. – DOI 10.23681/493346. – Текст : электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
4	Епифанов, В.С. Силовые агрегаты : конспект лекций / В.С. Епифанов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2012. – 100 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429989 . – Библиогр. в кн. – Текст : электронный	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	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. – 218 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142410 – ISBN 978-5-7994-0435-2. – Текст : электронный.	2010	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. ГОСТ Эксперт. Единая база ГОСТов РФ (<http://gostexpert.ru/>);
2. информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>);
3. ФБУ РФ Центр судебной экспертизы (<http://www.sudexpert.ru/>);
4. Транспортный консалтинг (http://trans-co.ru/?page_id=13);

5. Рестко Холдинг (<https://www.restko.ru/>).

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 10.12.1995 № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения».
2. Решение Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 г. № 827 (ред. от 12.10.2015 г.) «О принятии технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (вместе с «ТР ТС 014/2011. Технический регламент Таможенного союза. Безопасность автомобильных дорог»).
3. Решение Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 № 877 (ред. от 21.06.2019) "О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности колесных транспортных средств» (вместе с «ТР ТС 018/2011. Технический регламент Таможенного союза. О безопасности колесных транспортных средств»).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-2 - Способен осуществлять проверку наличия изменений в конструкции транспортных средств	Промежуточный контроль: тестовые вопросы к зачету Текущий контроль: заслушивание презентаций, опрос, выполнение домашней контрольной работы студентами заочной формы обучения

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

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-2):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 51-100% заданий – оценка «зачтено»;
- менее 51 % заданий – оценка «не зачтено».

Критерии оценивания выполнения контрольной работы (текущий контроль формирования компетенций ПК-2):

«зачтено» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос в работе; в работе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Работа четко структурирована, логична, изложена в терминах науки.

«не зачтено» – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (текущий контроль формирования компетенций ПК-2):

«зачтено» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки.

«не зачтено» – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания презентаций (текущий контроль формирования компетенции ПК-2):

«зачтено» – работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«не зачтено» – обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Задания в тестовой форме к зачету (промежуточный контроль)

1. ПОЛОЖЕНИЕ ПОРШНЯ В ЦИЛИНДРЕ, КОГДА ОН НАИБОЛЕЕ УДАЛЕН ОТ ОСИ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА, НАЗЫВАЕТСЯ ...
 - 1) нижней мертвой точкой (НМТ);
 - 2) верхней мертвой точкой (ВМТ);
 - 3) изменением объема.
2. ОБЪЕМ, ОСВОБОЖДАЕМЫЙ В ЦИЛИНДРЕ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ПОРШНЯ ОТ ВЕРХНЕЙ ДО НИЖНЕЙ МЕРТВОЙ ТОЧКИ, НАЗЫВАЕТСЯ
 - 1) рабочим объемом цилиндра;
 - 2) полным объемом цилиндра;
 - 3) объемом камеры сгорания;
 - 4) рабочим объемом двигателя (литраж).
3. ОБЪЕМ ВНУТРЕННЕЙ ПОЛОСТИ ЦИЛИНДРА, ПРИ ПОЛОЖЕНИИ ПОРШНЯ В НМТ НАЗЫВАЮТСЯ ..
 - 1) рабочим объемом цилиндра;
 - 2) полным объемом цилиндра;
 - 3) объемом камеры сгорания;
 - 4) рабочим объемом двигателя.
4. РАБОЧИЙ ЦИКЛ ЭТО...
 - 1) совокупность всех процессов, происходящих в цилиндре в определенной последовательности;
 - 2) изменение давления, температуры, теплоемкости при перемещении поршня в цилиндре;
 - 3) теплообмен между рабочим телом и деталями двигателя
 - 4) замкнутый и обратимый цикл, в котором отсутствуют какие-либо потери энергии, кроме потерь теплоты.
5. ТАКТОМ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ, ИМЕЮЩЕГО ВТОРОЕ НАЗВАНИЕ - РАБОЧИЙ ХОД ЯВЛЯЕТСЯ ПРОЦЕСС ...
 - 1) впуска; 2) сжатия; 3) расширения; 4) выпуска.
6. КОЭФФИЦИЕНТ ИЗБЫТКА ВОЗДУХА α ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ ...

$$1) \frac{V_z}{V_c}; 2) \frac{p_z}{p_c}; 3) \frac{V_n}{V_h}; 4) \frac{\ell}{\ell_0}.$$

7. ЕСЛИ КОЭФФИЦИЕНТ ИЗБЫТКА ВОЗДУХА $\alpha=1$, ТО СОСТАВ ТОПЛИВОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ НАЗЫВАЕТСЯ ...

1) *стехиометрическим*; 2) *бедным*; 3) *богатым*.

8. СТЕПЕНЬ ПОВЫШЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ПРИ СГОРАНИИ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ ...

$$1) \frac{P_b}{P_z}; 2) \frac{P_z}{P_c}; 3) \frac{P_a}{P_g}; 4) \frac{P_a}{P_c}.$$

9. РАБОЧИЙ ОБЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ ...

$$1) V_h + V_c; 2) \frac{\pi D^2}{4} S; 3) V_h \cdot i; 4) \frac{V_a}{V_c}.$$

10. СТЕПЕНЬ СЖАТИЯ ε ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

$$1) V_h + V_c; 2) \frac{\pi D^2}{4} S; 3) V_h \cdot i; 4) 1 + \frac{V_h}{V_c}.$$

11. ПРИ КЛАССИФИКАЦИИ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ МОЩНОСТИ ДВИГАТЕЛИ С ВНЕШНИМ СМЕСЕОБРАЗОВАНИЕМ ОТНОСЯТСЯ К ДВС ...

1) *с количественным регулированием*;

2) *с качественным регулированием*;

3) *смешанным регулированием*.

12. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОТЫ В ДЕЙСТВИТЕЛЬНОМ И ТЕОРЕТИЧЕСКОМ ЦИКЛАХ СРАВНИВАЮТ ПО ...

1) *эффективному КПД η_e* ; 2) *относительному КПД η_o* ;

3) *индикаторному КПД η_i* ; 4) *механическому КПД η_m* .

13. СТЕПЕНЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО РАСШИРЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

$$1) \varphi = \frac{V_g}{V_a} - ; 2) \lambda_p = \frac{P_b}{P_g}; 3) \lambda = \frac{P_z'}{P_c} = \frac{P_z}{P_c}; 4) \rho = \frac{V_z}{V_z'} = \frac{V_z}{V_c} - .$$

14. ФАЗАМИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАЗЫВАЕТСЯ ...

1) *продолжительность пребывания впускного и выпускного клапана в открытом положении*;

2) *последовательность чередования одноименных тактов в разных цилиндрах двигателя*;

3) *процессы, происходящие в цилиндре за один оборот кулачкового вала*

4) *моменты открытия и закрытия клапанов, выраженные в углах поворота коленчатого вала, относительно мертвых точек*

15. РАБОТОЙ НАСОСНЫХ ХОДОВ НАЗЫВАЕТСЯ ...

1) *работа процессов газообмена для тактов впуска и выпуска*

2) *часть теплоты, выделившейся при сгорании топлива, превратившаяся в эквивалентное количество работы*

3) *расчетная работа газов в цикле дизеля*

16. ВЛИЯНИЕ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ НА НАПОЛНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ

1) *термическим КПД*; 2) *индикаторным КПД*;

3) *коэффициентом наполнения*; 4) *коэффициентом остаточных газов*.

17. ИНДИКАТОРНОЙ МОЩНОСТЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ ...

1) *мощность, развиваемая на валу двигателя и отдаваемая силовой передаче машины*;

2) *мощность совершаемая газами в цилиндре двигателя за единицу времени*

3) *эффективная мощность двигателя, отнесенная к его литражу*;

4) мощность, затрачиваемая на преодоление трения в сопряженных узлах двигателя и на привод вспомогательных механизмов.

18. К ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ДВИГАТЕЛЯ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) среднее эффективное давление, литровую и удельную поршневую мощности двигателя
- 2) средней скоростью поршня и коэффициентом форсировки
- 3) удельный и литровый веса двигателя

19. ЛИТРОВАЯ МОЩНОСТЬ ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ...

- 1) сравнивать два пути повышения мощности двигателя;
- 2) сравнивать степень совершенства конструкции и технологии изготовления двигателя;
- 3) сравнивать степень использования рабочего объема двигателей, развивающих одинаковое число оборотов.

20. ЭФФЕКТИВНЫЙ КПД УЧИТЫВАЕТ ПОТЕРИ

- 1) механические; 2) тепловые; 3) механические и тепловые;
- 4) на газообмен; 5) механические, тепловые, на газообмен

Контрольные вопросы для текущего опроса (текущий контроль)

1. Для чего предназначен двигатель, и какие типы двигателей устанавливают на отечественных автомобилях?
2. Из каких основных деталей состоит поршневой одноцилиндровый двигатель внутреннего сгорания?
3. Укажите основные геометрические параметры двигателя.
4. Что такое рабочий цикл и такт двигателя? Схемы рабочего цикла двигателей с внешним и внутренним смесеобразованием.
5. Особенности двухтактного цикла.
6. Термодинамические (теоретические) циклы.
7. Фазы газораспределения и периоды газообмена.
8. Показатели качества газообмена (η_v, γ, \dots). Факторы, влияющие на процессы газообмена.
9. Для чего необходим процесс сжатия в поршневом двигателе? Что ограничивает процесс сжатия в двигателях?
10. Процесс сгорания топлива в карбюраторном двигателе.
11. Индикаторные показатели рабочего цикла.
12. Эффективные показатели рабочего цикла.
13. Основные параметры двигателя.
14. Характеристики двигателей внутреннего сгорания.
15. Основные механизмы и системы поршневого двигателя.
16. Назначение кривошипно-шатунного механизма. Общие сведения и классификация КШМ.
17. Функциональные основные элементы кривошипно-шатунного механизма.
18. Для чего применяются гильзы цилиндров и какие типы гильз устанавливают в современных отечественных двигателях?
19. Объясните основы конструкции поршня.
20. Назначение поршневых колец. Объясните отличия в конструкции компрессионных и маслосъемных колец? В чем заключается насосное действие колец? Чем оно вредно?
21. Основы конструкции шатуна. Как соединяют шатун с поршнем и коленчатым валом?
22. Основы конструкции поршневого пальца и способ его крепления.
23. Что такое картер двигателя? Каковы особенности конструкции картеров и блоков цилиндров рядных и V-образных двигателей?
24. Основы конструкции коленчатого вала двигателя. Зависит ли его конструкция от числа и расположения цилиндров? Зачем и как фиксируют коленчатый вал от осевых перемещений?

25. Каково назначение маховика? Зависит ли его масса от количества цилиндров двигателя?
26. Назначение и основы конструкции подшипников коленчатого вала.
27. Назначение механизма газораспределения.
28. Наиболее распространенные схемы компоновок клапанных механизмов газораспределения, принцип их действия.
29. Основы конструкции и принцип действия верхнеклапанного механизма газораспределения четырехтактного двигателя.
30. Из каких групп деталей состоит механизм газораспределения?
31. Какие детали составляют клапанную группу?
32. Назначение и устройство каждой из них. Различие между впускным и выпускными клапанами.
33. Назначение и основы конструкции распределительного вала.
34. Назначение фиксации распределительного вала от осевых перемещений. Объясните, как их выполняют.
35. Какие типы приводов распределительного вала имеют современные двигатели?
36. Какие типы систем охлаждения применяются на современных автомобильных двигателях? Их преимущества и недостатки.
37. Жидкости, используемые для охлаждения двигателя, их свойства.
38. Что значит закрытая система охлаждения? За счет чего обеспечивается сообщение с атмосферой и когда?
39. Назначение и особенности конструкции радиатора и вентилятора.
40. Назначение термостата и его работа.
41. Особенности конструкции, функциональные элементы и принцип действия воздушной системы охлаждения.
42. Назначение и способы подачи масла к трущимся поверхностям.
43. Типы масляных насосов. Устройство и принцип действия шестеренчатого насоса.
44. Назначение и принцип действия перепускного и редукционного клапанов.
45. Способы очистки масла. Как охлаждается масло?
46. Для чего служит вентиляция картера? Схемы и принцип действия системы вентиляции.

Подготовка презентаций (текущий контроль)

Темы презентаций

1. Современные и перспективные конструкции ДВС
2. Классификация ДВС. Преимущества и недостатки ДВС.
3. Гибридные схемы питания в современных ДВС
4. Назначение и особенности конструкции современных систем смазки ДВС
5. Развитие и современная реализация электронных систем управления ДВС
6. Цикл комбинированного ДВС с импульсной турбиной.
7. Цикл комбинированного ДВС с изобарной турбиной
7. Роторно-поршневые ДВС
8. Теплота сгорания топлив. Ее зависимость от состава топлива.
9. Сравнительный анализ эффективности термодинамических циклов Отто и Дизеля
10. Законодательство в сфере нормирования выбросов вредных веществ современных ДВС

Подготовка контрольной работы (текущий контроль)

1. Определите, при каком коэффициенте избытка воздуха работает бензиновый двигатель, если известно, что потери теплоты, обусловленные неполным сгоранием топлива в камере сгорания, составляет 5,5 МДж.
2. Чему равно максимальное давление рабочего тела в цикле со смешанным сгоранием, если известно, что в конце изохорного сгорания оно оказалось равным 7 МПа.

3. Известен элементарный химический состав топлива: $C=0,87$; $H=0,126$; $O=0,004$. Какое количество воздуха расходуется на сжигание одного кг топлива, если коэффициент избытка воздуха равен 1,35?

4. Определить приближенно численное значение удельной использованной теплоты сгорания в дизеле, если известно, что он работает при коэффициенте избытка воздуха 1,6.

5. Тепловой расчет двигателя внутреннего сгорания ВАЗ-2112 16V

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся умеет анализировать и отмечать невыполнение требований нормативно-технической документации, влияющих на выявление изменений в конструкции транспортных средств; владеет навыками организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
Базовый	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся умеет анализировать и отмечать невыполнение большинства требований нормативно-технической документации, влияющих на выявление изменений в конструкции транспортных средств; владеет навыками организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
Пороговый	Зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся умеет анализировать и отмечать невыполнение большинства требований нормативно-технической документации, влияющих на выявление изменений в конструкции транспортных средств; частично владеет навыками организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
Низкий	Не Зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не умеет анализировать и отмечать невыполнение большинства требований нормативно-технической документации, влияющих на выявление

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		изменений в конструкции транспортных средств; не владеет навыками организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой обучающихся.

Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- написание рефератов по теме дисциплины;

- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Двигатели внутреннего сгорания» обучающимися направления 23.03.03 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка презентаций;

- выполнение тестовых заданий;

- подготовка к экзамену.

Подготовка презентаций по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры презентации, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в Power Point презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС). Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;
- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;
- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос. Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

Задание на контрольную работу выдается обучающемуся на установочной лекции преподавателем. Контрольная работа состоит из титульного листа, содержания, введения, основной части, заключения, списка используемых источников, приложений (по необходимости).

Содержание включает в себя наименование всех глав, пунктов и подпунктов с указанием страниц. В верхней части этого листа пишется заголовок: «Содержание» (по центру строки), затем дается перечень глав, пунктов и подпунктов.

Главы нумеруются арабскими цифрами, нумерация пунктов содержит две цифры: первая указывает на номер главы, вторая – номер этого пункта в данной главе, главы и пункты контрольной работы должны иметь четкие заголовки.

Введение должно отражать мнение обучающегося по поводу роли и значения дисциплины, цели и задачи контрольной работы.

В *основной части* раскрываются теоретические вопросы данной темы, ответы на вопросы должны быть полными и конкретными.

Заключение должно отражать мнение обучающегося относительно степени достижения поставленной цели и выполненных задач.

Список используемых источников формируется обучающимся из предложенного преподавателем списка литературы и дополняется другими источниками.

Порядок выполнения контрольной работы:

- 1) подобрать необходимую литературу, изучить содержание курса;
- 2) составить развернутый план контрольной работы;
- 3) затем изложить теоретическую часть вопроса (не допускается дословное переписывание текстов из брошюр, статей, учебников);
- 4) решить предложенные практические задания (при наличии);
- 5) оформить контрольную работу, сдать (выслать) ее на проверку преподавателю в срок не позднее, чем за один месяц до начала экзаменационной сессии.

Оформление контрольной работы:

1. Объем контрольной работы не должен превышать 25 страниц текста. Текст работы должен выполняться на белой бумаге формата А4, на одной стороне листа. Печать текста должна осуществляться на компьютере.

2. Параметры страницы: верхнее поле – 10 мм, нижнее поле – 10 мм, левое поле – 25 мм, правое поле – 10 мм. Во избежание трудностей последующего форматирования параметры страницы необходимо задавать до начала набора текста.

3. Текст набирается в редакторе Word для Windows шрифтом Times New Roman, прямым (не курсивом), черного цвета. Формат текста выравнивается по ширине страницы, с абзацного отступа 1,25 см. Размеры шрифта – 14 пт, межстрочный интервал – 1,5.

4. Нумерация страниц должна быть сквозной для текста и приложений, начинаться с титульного листа (на титульном листе номер страницы не проставляется), проставляется в правом нижнем углу арабскими цифрами без точки.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

–при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

–практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- Windows 7 Licence 49013351УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309;
- Office Professional Plus 2010;
- Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ»;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- «Антиплагиат. ВУЗ»;
- QGIS;
- Autocad 2019.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Стол компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран).