

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.10 «Энергетические установки»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02**

Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль, специализация): **Колесные и гусеничные машины**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Э.С. Маршалов
Согласовал	Зав. кафедрой «НТС»	Г.Ю. Ястребов
	руководитель направленности (профиля) программы	Г.Ю. Ястребов

г. Рубцовск

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	основы теории процессов, происходящих в энергетических установках	выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования систем колесных и гусеничных машин в части выполнения теоретических расчетов основных эксплуатационных показателей энергетических установок	методикой расчета основных эксплуатационных характеристик энергетических установок колесных и гусеничных машин, их основных узлов и деталей
ПК-5	способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	конструкции принципы классификации, применяемые технические условия и стандарты, требования, предъявляемые к энергетическим установкам колесных и гусеничных машин	оценивать технический уровень двигателя на основании ознакомления с его чертежами, техническим описанием, натурным образцом или данными теоретического расчета	способностью в участвовать в разработке технических описаний энергетических установок колесных и гусеничных машин

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Конструирование и расчет автомобиля и трактора, Конструирование и расчет быстроходных гусеничных машин, Конструирование и расчет колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин, Теория колесных и гусеничных транспортно-тяговых машин, Теория наземных транспортно-технологических машин

--	--

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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	12	4	14	186	37

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	4	6	92	20

Лекционные занятия (6ч.)

1. Введение {дискуссия} (1ч.) [6,7,12,13] Цели и задачи курса. Назначение, типы, области применения двигателей. Технические условия, стандарты и технические описания энергетических установок колесных и гусеничных машин. Условия эксплуатации, режимы работы и требования, предъявляемые к энергетическим установкам. Классификация энергетических установок. Современные направления совершенствования колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования

2. Классификация и основные параметры двигателя внутреннего сгорания (1ч.) [6,9,10,11] Классификация автомобильных, тракторных, и мотоциклетных двигателей, общее устройство поршневых ДВС, основные понятия и термины, рабочий цикл 2-х и 4-х тактных бензиновых и дизельных ДВС, схема и принцип действия газотурбинных и роторно-поршневых ДВС. Индикаторные диаграммы циклов

3. Кривошипно-шатунный механизм(2ч.)[6,11] Назначение и схемы кривошипно-шатунных механизмов (КШМ). Подвижные и неподвижные детали КШМ. Коленчатые валы, их назначение, условия работы, требования к ним, материалы и технология изготовления. Противовесы. Маховики. Гасители крутильных колебаний. Порядок работы цилиндров. Блоки цилиндров, требования к блокам, материалы и технология изготовления. Способы повышения износостойкости гильз. Головки цилиндров

4. Механизм газораспределения(1ч.)[6,11] Назначение механизма газораспределения. Клапанные и золотниковые механизмы, их преимущества и недостатки, области применения. Клапаны, их элементы, условия работы, требования к ним. Клапанные пружины. Направляющие втулки и седла клапанов. Коромысла, оси и стойки коромысел. Штанги. Толкатели, их преимущества и недостатки. Способы приводов распределительного вала. Фазы газораспределения, их влияние на показатели работы двигателя. Диаграмма фаз газораспределения. Двигатели с переменными фазами газораспределения

5. Система охлаждения(1ч.)[6,9,11] Назначение системы охлаждения. Типы систем охлаждения, их преимущества и недостатки. Схемы и устройство жидкостных систем охлаждения, их агрегаты и конструктивные элементы. Охлаждающие жидкости и их свойства. Схемы и устройство систем воздушного охлаждения, их агрегаты и конструктивные элементы. Термостаты и их наполнители. Шторки и жалюзи

Практические занятия (6ч.)

- 1. Практическое занятие 1 {работа в малых группах} (2ч.)[3,6,10]** Кривошипно-шатунный механизм
- 2. Практическое занятие 2 {работа в малых группах} (2ч.)[3,6,10]** Механизм газораспределения
- 3. Практическое занятие 3 {работа в малых группах} (2ч.)[3,6,10]** Система смазки

Лабораторные работы (4ч.)

- 1. Лабораторная работа 1 {работа в малых группах} (2ч.)[2,6,8]** Классификация двигателей внутреннего сгорания.
- 2. Лабораторная работа 2 {работа в малых группах} (2ч.)[2,8,11]** Система питания дизельного двигателя

Самостоятельная работа (92ч.)

- 1. Самостоятельное изучение материала(68ч.)[6,11,12,13]** Самостоятельное изучение материалов по конструкции энергетических установок: Классификация и основные параметры двигателя внутреннего сгорания
Кривошипно-шатунный механизм
Механизм газораспределения

Система

охлаждения

Система питания

2. Контрольная работа(20ч.)[1,6,9,12,13] Выполнение контрольной работы

3. Подготовка к промежуточной аттестации(4ч.)[6,9,10,11,12,13] Подготовка к зачету

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
6	0	8	94	17

Лекционные занятия (6ч.)

1. Теоретические циклы энергетических установок(2ч.)[6,7,8] Теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования колесных и гусеничных машин, их технологического оборудования. Основные понятия о теоретических циклах. Различие между теоретическим и действительным циклами. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на показатели теоретических циклов

2. Топливо и его химические реакции при сгорании(1ч.)[6,7] Коэффициент избытка воздуха. Состав горючей смеси. Структура и состав топлив. Свойства топлив. Сгорание топлива при избытке и недостатке воздуха. Количество и состав продуктов сгорания. Коэффициент молекулярного изменения горючей и рабочей смеси. Теплофизические свойства рабочего тела. Теплота сгорания топлива. Теплоемкости заряда и продуктов сгорания

3. Действительные циклы в энергетических установках. Впуск и сжатие(1ч.) [6,7,10] Особенности протекания действительных циклов. Действительные циклы в двигателях с воспламенением от искры и от сжатия. Давление и температура конца впуска. Процессы наполнения. Коэффициент остаточных газов. Процесс сжатия в двигателях. Теплообмен между рабочим телом и стенками цилиндров в процессе сжатия. Соотношение между показателем адиабаты и показателями политроп в процессе сжатия. Среднее значение показателя политроп. Температура и давление в конце сжатия. Влияние различных факторов на процесс сжатия

4. Процесс сгорания. Расширение и выпуск(1ч.)[6,7,8] Физико-химическая сущность процесса сгорания. Процесс сгорания в бензиновых и газовых двигателях. Фазы процесса сгорания на развернутой индикаторной диаграмме. Факторы, влияющие на процесс сгорания. Детонационное сгорание. Процесс сгорания в дизельных двигателях. Фазы процесса сгорания. Жесткость процесса сгорания. Влияние химического состава топлива, его физических свойств, вихревого движения, угла опережения начала впрыска и других факторов на процесс сгорания в дизеле. Температура и давление в конце сгорания. Процесс расширения. Степень повышения давления и предварительного расширения.

Процесс выпуска. Температура и давление конца выпуска. Влияние гидравлических сопротивлений в выпускной системе. Факторы, определяющие потери при выпуске

5. Индикаторные и эффективные показатели энергетических установок(1ч.) [6,7,8] Среднее индикаторное давление и индикаторная мощность. Влияние параметров цикла на величину среднего эффективного давления. Индикаторный КПД. Удельный индикаторный расход топлива. Механические потери в двигателе. Потери мощности на трение, на газообмен, на привод вспомогательных узлов и агрегатов. Среднее эффективное давление. Эффективная мощность. Литровая и поршневая мощность. Эффективный КПД. Механический КПД. Уравнение теплового баланса двигателя. Влияние факторов на мощность и экономичность энергетической установки. Экологические показатели работы и повышение эффективности работы энергетических установок

Практические занятия (8ч.)

- 1. Практическое занятие 1 {работа в малых группах} (2ч.)[3,6,7]** Тепловой расчет и тепловой баланс ДВС.
- 2. Практическое занятие 2 {работа в малых группах} (2ч.)[3,6,7]** Расчет кинематики ДВС.
- 3. Практическое занятие 3 {работа в малых группах} (2ч.)[3,7,10]** Расчет динамики ДВС.
- 4. Практическое занятие 4 {работа в малых группах} (2ч.)[3,7,10]** Расчет деталей кривошипно-шатунного механизма ДВС.

Самостоятельная работа (94ч.)

- 1. Самостоятельное изучение материала(25ч.)[4,6,7,8,10]** Самостоятельное изучение материалов тем:
Термодинамические циклы поршневых двигателей.
Топливо и его химические реакции при сгорании.
Действительные циклы двигателей внутреннего сгорания.
Индикаторные и эффективные показатели двигателей.
Режимы и характеристики работы ДВС в зависимости от условий эксплуатации.
Основы конструирования ДВС.
Кинематика двигателя
Динамика двигателя
Уравновешивание двигателей
Конструкция и расчет деталей и систем.
- 2. Курсовой проект(60ч.)[5,7,8,10]** Разработка курсового проекта.
- 3. Подготовка к промежуточной аттестации(9ч.)[6,7,8,11,12,13]** Подготовка к экзамену.

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Маршалов Э.С. Конструкции энергетических установок: методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплинам «Энергетические установки», «Энергетические установки автомобилей и тракторов», студентов всех форм обучения направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» и специальности «Наземные транспортно-технологические средства» /Э.С. Маршалов; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск:РИИ, 2017. - 26 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Konstruktsii_yenergeticheskikh_ustanovok_\(samost.\)_2017.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Konstruktsii_yenergeticheskikh_ustanovok_(samost.)_2017.pdf) (дата обращения 10.08.2021 г.)

2. Маршалов Э.С. Энергетические установки. Лабораторные работы: методические указания для студентов всех форм обучения направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» и специальности «Наземные транспортно-технологические средства» /Э.С. Маршалов; Рубцовский индустриальный институт.- Рубцовск: РИИ, 2017. - 11с. URL:[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Yenergeticheskie_ustanovki_\(lab.rab.\)_2017.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Yenergeticheskie_ustanovki_(lab.rab.)_2017.pdf) (дата обращения 10.08.2021 г.)

3. Маршалов Э.С. Энергетические установки. Практические занятия: методические указания к выполнению работ на практических занятиях по дисциплине «Энергетически установки» студентами всех форм обучения направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы»/Э.С. Маршалов; Рубцовский индустриальный институт.- Рубцовск: РИИ, 2019. - 12 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Yenergeticheskie_ustanovki_\(praktich.zanyatiya\)_2019.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Yenergeticheskie_ustanovki_(praktich.zanyatiya)_2019.pdf)

4. Маршалов Э.С. Теория энергетических установок: методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплинам «Энергетические установки», «Энергетические установки автомобилей и тракторов», «Силовые агрегаты» студентов всех форм обучения направлений подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и специальности «Наземные транспортно-технологические средства» / Э.С. Маршалов; Рубцовский индустриальный институт. - Рубцовск: РИИ, 2018. - 31 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Teoriya_yenergeticheskikh_ustanovok_\(samost.rab.\)2018.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Teoriya_yenergeticheskikh_ustanovok_(samost.rab.)2018.pdf)(дата обращения 10.08.2021)

5. Маршалов Э.С. Энергетические установки. Курсовое проектирование: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Энергетически установки» студентами всех форм обучения направления

подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы»/ Э.С. Маршалов; Рубцовский индустриальный институт.- Рубцовск: РИИ, 2021. - 11 с. URL:

[https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Yenergeticheskie_ustanovki_\(kursov.proekt.\)_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Marshalov_Ye.S._Yenergeticheskie_ustanovki_(kursov.proekt.)_2021.pdf) (дата обращения 10.08.2021)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

6. Баширов, Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник / Р. М. Баширов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2741-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167457> (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

7. Колчин А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей [текст]: Учеб. пособие/ А. И. Колчин, В. П. Деимдов... - М.: Высш. шк., 2002. - 496 с. (69 экз.)

8. Прокопенко, Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Н. И. Прокопенко. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-1047-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167833> (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей

6.2. Дополнительная литература

9. Ерохов, В. И. Системы впрыска бензиновых двигателей (конструкция, расчет, диагностика) : учебник / В. И. Ерохов. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2011. — 552 с. — ISBN 978-5-9912-0130-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63247>

10. Николаенко, А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей: По спец. 1509 "Механизация сел. хоз-ва" и 1514 "Механизация гидромелиор. работ"/ А.В. Николаенко. - М.: Колос, 1984. - 335 с. (26 экз.)

11. Хорош, А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин : учебное пособие / А. И. Хорош, И. А. Хорош. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-1278-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168456> (дата обращения: 01.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

12. www.zr.ru/

13. <http://rdiesel.ru/>

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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	Антивирус Kaspersky
2	LibreOffice
3	Windows

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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. (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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Энергетические установки»

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

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	Курсовой проект; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена
ПК-5: способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	Курсовой проект; зачет; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсового проекта; комплект контролирующих материалов для зачета; комплект контролирующих материалов для экзамена

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

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Энергетические установки» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Энергетические установки» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует	50-74	<i>Хорошо</i>

сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает непринципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.		
Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.	25-49	<i>Удовлетворительно</i>
Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

№ пп	Вопрос/Задача	Проверяемые компетенции
1	<p>Продемонстрируйте способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин ответив на вопросы</p> <p>1. За сколько оборотов коленчатого вала совершается полный цикл двухтактного ДВС?</p> <p>2. Где расположены клапаны в газораспределительном механизме с нижним расположением клапанов?</p> <p>3. Для чего предназначена смазочная система?</p> <p>4. Как называется полость для охлаждающей жидкости между стенками цилиндров и наружными стенками двигателя</p> <p>5. Где в системе питания дизельного двигателя установлен фильтр грубой очистки топлива?</p>	ПК-5
2	<p>Продемонстрируйте знание конструкций принципов классификации, применяемых технических условий и стандартов, требований, предъявляемых к энергетическим установкам колесных и гусеничных машин ответив на вопросы</p> <p>1. Как классифицируются поршневые двигатели внутреннего сгорания согласно ГОСТ 10150-2014?</p> <p>2. Как называется двигатель с углом развала цилиндров 180 градусов?</p>	ПК-5

	<p>3. Взаимозаменяемы ли крышки шатунов?</p> <p>4. Где в системе питания дизельного ДВС установлен фильтр тонкой очистки топлива?</p> <p>5. Какие требования предъявляются к выпускному клапану поршневого ДВС?</p>	
3	<p>Продемонстрируйте умение оценивать технический уровень двигателя на основании ознакомления с его чертежами, техническим описанием, натурным образцом или данными теоретического расчета оценив технический уровень двигателя, на основе представленного чертежа и технического описания</p>	ПК-5
4	<p>Продемонстрируйте владение способностью участвовать в разработке технических описаний энергетических установок колесных и гусеничных машин разработав содержание технического описания энергетической установки</p>	ПК-5
5	<p>Продемонстрируйте способность в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе ответив на вопросы</p> <p>1. В чем заключается отличие политропного процесса сжатия (расширения) от адиабатного?</p> <p>2. Чему равен коэффициент избытка воздуха дизельного двигателя при номинальном режиме работы?</p> <p>3. Что представляет собой коэффициент остаточных газов?</p> <p>4. Чем отличается действительный рабочий цикл от теоретического?</p> <p>5. Какую размерность имеет удельный расход топлива?</p>	ПК-1
6	<p>Продемонстрируйте знание основ теории процессов, происходящих в энергетических установках</p> <p>1. Почему в тепловых расчетах используется низшая, а не высшая теплота сгорания топлива?</p> <p>2. Почему возрастает количество продуктов сгорания по сравнению с количеством рабочей смеси при ее горении в замкнутом цилиндре?</p> <p>3. Чем процесс горения в дизельном двигателе отличается от процесса в бензиновом двигателе?</p> <p>4. Назовите интервал температур рабочего тела бензинового и дизельного двигателя в конце процесса расширения.</p> <p>5. Что представляет собой литровая мощность двигателя?</p>	ПК-1

7	Продemonстрируйте умение выполнять теоретические расчеты основных эксплуатационных показателей энергетических установок установив соответствие вектора на схеме силе, действующей в кривошипно-шатунном механизме	ПК-1
8	Продemonстрируйте владение методикой расчета основных эксплуатационных характеристик энергетических установок колесных и гусеничных машин, их основных узлов и деталей выполнив расчет силы, действующей на шатунную шейку коленчатого вала двигателя для каждого угла поворота кривошипа	ПК-1

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.