

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет**

**Инженерно-технический институт**

*Кафедра сервиса и эксплуатации наземного транспорта*

**Рабочая программа дисциплины**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

**Б1.В.10 – ТЕОРИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**

Направление подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

профиль "Автомобиле- и тракторостроение"

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144 ч)

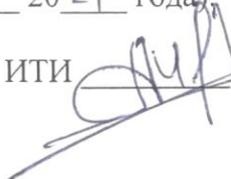
г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: ст. преп. .  /О.Б. Пушкарева/

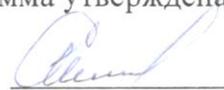
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Сервиса и эксплуатации наземного транспорта(протокол № 5 от «13» 01 2021 года).

Зав. кафедрой  /Д.О. Чернышев/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института (протокол № 6 от «04» 02 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е.Шишкина/

«04» марта 2021 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 .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов .....	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины .....	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа .....	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа .....	9
5.4. Детализация самостоятельной работы .....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	13
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 .....	14
7.4. Соответствие 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 .....	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	19

## 1. Общие положения

Дисциплина «Теория двигателей внутреннего сгорания» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.03.02 «Наземные транспортно – технологические комплексы» (профиль – «Автомобиле- и тракторостроение»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теория двигателя сгорания» являются:

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

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 162 от 06.03.2015 г.

- Профессиональный стандарт «Конструктор в автомобилестроении» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты от Российской Федерации от 13 марта 2017 г. № 258н.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение»), подготовки бакалавров по очной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019) и утвержденный ректором УГЛТУ (20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 23.03.02 - «Наземные транспортно-технологические комплексы» (направленность (профиль) – «Автомобиле- и тракторостроение») 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 изучения дисциплины** – изучение обучающимися теории современных двигателей внутреннего сгорания автомобилей и тракторов, что подготовит будущих выпускников к профессиональной деятельности в области производства изделий автомобиле- и тракторостроения на предприятиях, в научно-исследовательских и конструкторских организациях.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- сформировать представление о сущности и назначении процессов, происходящих в цилиндре ДВС при реализации действительного цикла;

- ознакомить с влиянием основных конструктивных, режимно – эксплуатационных и атмосферно – климатических факторов на протекание процессов в ДВС и на формирование внешних показателей работы двигателя;

- показать основные критерии, оценивающие те или иные аспекты работы ДВС и общепринятые характеристики применяемые на автотранспорте ДВС;

- сформировать навыки организации и проведения испытаний ДВС, определения основных показателей работы и характеристик ДВС применительно к условиям автохозяйств и ремонтного производства.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

**ПК-2** - способность осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;

**ПК-6** - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;

**ПК-8** - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:** основные положения теории ДВС, назначение, классификацию и общую компоновку ДВС; принцип действия и эксплуатационные требования всех типов двигателей, применяемых на наземных транспортно-технологических машинах.

- **уметь:** анализировать и оценивать влияние конструкции на эксплуатационные свойства ДВС; выбирать параметры двигателей с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик; выполнять расчеты тягово-скоростных и топливно-экономических свойств, выбирать рациональные схемы ДВС.

- **владеть навыками:** проектирования ДВС наземных транспортно-технологических комплексов; расчета основных эксплуатационных характеристик ДВС.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к вариативной части, что означает формирование в процессе обучения 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
Прикладная теория колебаний	Электротехника и электроника	Электрооборудование и электроника автомобилей и тракторов
Гидравлика и гидропневмопривод	Расчет и конструирование автомобилей и тракторов	Расчет и конструирование автомобилей и тракторов
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		Испытания автомобилей и тракторов и основы научных исследований
		Оборудование автомобилей и тракторов
		Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>48</b>	<b>12</b>
лекции (Л)	18	4
практические занятия (ПЗ)	30	8
лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>96</b>	<b>132</b>
изучение теоретического курса	30	81
подготовка к текущему контролю	30	42
подготовка к промежуточной аттестации	36	9
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоемкость	<b>4/144</b>	<b>4/144</b>

\*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 УГЛУ 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	Классификация двигателей внутреннего сгорания и требования, предъявляемые к ним.	2	2	-	4	6
2	Топлива для ДВС	2	2	-	4	6
3	Термодинамические и действительные циклы.	2	4	-	6	6
4	Процессы газообмена.	2	4	-	6	6
5	Процессы смесеобразования, сжатия, сгорания и расширения.	2	4	-	6	8
6	Энергетические и экономические показатели ДВС.	2	4	-	6	8
7	Режимы работы ДВС и их классификация	2	2	-	4	8
8	Характеристики двигателей внутреннего сгорания.	2	4	-	6	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
9	Перспективы развития двигателей внутреннего сгорания	2	4		6	4
<b>Итого по разделам:</b>		<b>18</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>60</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	-	<b>36</b>
<b>Всего</b>		<b>144</b>				

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Классификация двигателей внутреннего сгорания и требования, предъявляемые к ним.	0,5	-	-	0,5	20
2	Топлива для ДВС	0,25	-	-	0,25	10
3	Термодинамические и действительные циклы.	0,5	2	-	2,5	20
4	Процессы газообмена.	0,5	2	-	2,5	10
5	Процессы смесеобразования, сжатия, сгорания и расширения.	0,5	2	-	2,5	20
6	Энергетические и экономические показатели ДВС.	0,25	-	-	0,25	10
7	Режимы работы ДВС и их классификация	0,5	-	-	0,5	10
8	Характеристики двигателей внутреннего сгорания.	0,5	2	-	2,5	20
9	Перспективы развития двигателей внутреннего сгорания	0,5			0,5	13
<b>Итого по разделам:</b>		<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>123</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	-	<b>9</b>
<b>Всего</b>		<b>144</b>				

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

#### Тема 1. Классификация ДВС и требования, предъявляемые к ним.

Роль и значение ДВС в системе автомобиля. Классификация ДВС. Преимущества и недостатки ДВС. Условия ДВС, нестабильность режимов, динамические воздействия, изменчивость параметров окружающей среды (давление, температура, влажность, запыленность). Влияние показателей ДВС на эксплуатационные качества автомобилей. Основные технические требования, предъявляемые к двигателям внутреннего сгорания. Понятие об устройстве ДВС, принципе их работы, главных оценочных параметрах двигателя, определяющих основные его мощностные, экономические и габаритные размеры.

#### Тема 2. Топлива для ДВС

Общие положения. Химический состав жидких и газообразных топлив.

Углеводороды, входящие в состав жидких топлив для ДВС и их особенности. Состав газообразных топлив. Топлива для бензиновых ДВС. Понятие о детонационной стойкости, октанового числа. Антидетонаторы. Топлива для дизельных ДВС. Цетановое число. Различия дизельного топлива по ГОСТ 305-82.

Состав продуктов сгорания топливовоздушной смеси. Теплота сгорания топлива и топливовоздушных смесей. Понятие о коэффициенте избытка воздуха. Определение массы свежего заряда. Низшая и высшая теплота сгорания топлива. Токсичность и обезвреживание отработавших газов.

### **Тема 3. Термодинамические и действительные циклы.**

Основы теории поршневых двигателей. Понятие рабочего цикла и процессов, входящих в него. Обобщенный термодинамический цикл. Определение термического КПД. Термодинамические циклы с подводом теплоты при постоянном объеме, постоянном давлении и смешанный цикл. Сравнение показателей циклов при различных способах подвода теплоты и различных ограничивающих условиях.

Действительные циклы 4-х тактных ДВС: цикл двигателей с зажиганием от искры, цикл дизеля, понятие о цикле газодизеля. Действительные циклы 2-х тактных ДВС.

### **Тема 4. Процессы газообмена.**

Процесс впуска, понятие о коэффициенте наполнения. Особенности процессов газообмена при наддуве. Газотурбинный наддув как средство повышения мощности и экономичности двигателя. Процесс выпуска. Понятие о коэффициенте остаточных газов. Фазы газораспределения. Конструктивные факторы, влияющие на коэффициент наполнения. Влияние скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя на коэффициент наполнения.

### **Тема 5. Процессы смесеобразования, сжатия, сгорания и расширения.**

Процессы смесеобразования в дизелях и газодизелях. Особенности объемного, объемно – пленочного и пленочного смесеобразования. Смесеобразование в разделенных камерах сгорания. Особенности смесеобразования при наддуве и при использовании альтернативных топлив. Степень сжатия, ее выбор. Термодинамический расчет параметров рабочего тела в конце сжатия и их значение для различных типов двигателей. Влияние степени сжатия на пусковые свойства двигателя. Влияние технического состояния двигателя на процесс сжатия. Процесс сгорания и факторы на него влияющие.

### **Тема 6. Энергетические и экономические показатели ДВС.**

КПД двигателя: термический, индикаторный и эффективный. Давление: индикаторное и эффективное. Мощности двигателя: индикаторная, эффективная, механическая, литровая и габаритная. Механические потери двигателя. Расход топлива: удельный и часовой. Факторы, влияющие на расход топлива. Индикаторная диаграмма действительного цикла работы бензинового и дизельного двигателя. Способы повышения мощности ДВС.

### **Тема 7. Режимы работы ДВС и их классификация**

Характеристики отдельных видов неустановившихся режимов и их классификация. Факторы, определяющие неустановившиеся режимы. Критерии оценки режимов. Особенности работы двигателей с наддувом на неустановившихся режимах.

Сравнительная оценка параметров рабочих процессов на установившихся и неустановившихся режимах. Баланс мощности, развиваемой двигателем и воспринимаемой нагрузкой. Преимущественные эксплуатационные режимы. Понятие о ездовом цикле. ГОСТы на методы стендовых испытаний автомобильных двигателей.

### **Тема 8. Характеристики ДВС**

Внешняя и частичная скоростные характеристики двигателей с воспламенением от искры.

Скоростные и регуляторные характеристики дизеля. Понятие о коэффициенте приспособляемости и запасе крутящего момента. Влияние регулировок и технического состояния двигателя на его скоростную характеристику.

Нагрузочные характеристики карбюраторного двигателя и дизеля.

Регулировочные характеристики по углу опережения зажигания по составу смеси. Регулировочная характеристика дизеля по углу опережения впрыскивания.

Характеристики холостого хода. Краткие сведения о многопараметровых характеристиках.

### **Тема 9. Перспективы развития двигателей внутреннего сгорания.**

Направления развития автомобильных двигателей: повышение агрегатных мощностей и снижение массогабаритных характеристик, повышение экономичности и надежности, улучшение экологических характеристик.

### **5.3 Темы и формы занятий семинарского типа**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	очная
1	Классификация двигателей внутреннего сгорания и требования, предъявляемые к ним.	Семинар-обсуждение	2	-
2	Топлива для ДВС	Практическая работа	2	-
3	Термодинамические и действительные циклы.	Практическая работа	4	2
4	Процессы газообмена.	Семинар-обсуждение	4	2
5	Процессы смесеобразования, сжатия, сгорания и расширения.	Практическая работа	4	2
6	Энергетические и экономические показатели ДВС.	Практическая работа	4	-
7	Режимы работы ДВС и их классификация	Практическая работа	2	-
8	Характеристики двигателей внутреннего сгорания.	Практическая работа	4	2
9	Перспективы развития двигателей внутреннего сгорания	Семинар-обсуждение	4	-
<b>Итого:</b>			<b>30</b>	<b>8</b>

### **5.4 Детализация самостоятельной работы**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Классификация двигателей внутреннего сгорания и требования, предъявляемые к ним.	Изучение теоретического курса: чтение литературы, составление конспектов	3	16
		Подготовка к текущему контролю: подготовка доклада	3	4
2	Топлива для ДВС	Изучение теоретического курса: чтение литературы, составление конспектов	3	8
		Подготовка к текущему контролю: подготовка доклада	3	4
3	Термодинамические и действительные циклы.	Изучение теоретического курса: чтение литературы, составление конспектов	3	16

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
		Подготовка к текущему контролю: подготовка доклада	3	4
4	Процессы газообмена.	Изучение теоретического курса: чтение литературы, составление конспектов	3	8
		Подготовка к текущему контролю: подготовка доклада	3	4
5	Процессы смесеобразования, сжатия, сгорания и расширения.	Изучение теоретического курса: чтение литературы, составление конспектов	5	15
		Подготовка к текущему контролю: подготовка доклада	3	4
6	Энергетические и экономические показатели ДВС.	Изучение теоретического курса: чтение литературы, составление конспектов	3	6
		Подготовка к текущему контролю: подготовка презентации	4	6
7	Режимы работы ДВС и их классификация	Изучение теоретического курса: чтение литературы, составление конспектов	4	8
		Подготовка к текущему контролю: подготовка доклада	3	4
8	Характеристики двигателей внутреннего сгорания.	Изучение теоретического курса: чтение литературы, составление конспектов	3	15
		Подготовка к текущему контролю: подготовка презентации	4	6
9	Перспективы развития двигателей внутреннего сгорания	Изучение теоретического курса: чтение литературы, составление конспектов	4	8
		Подготовка к текущему контролю: подготовка презентации	4	6
	Итого по разделам		<b>60</b>	<b>123</b>
	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамену)	Изучение лекционного материала, литературных источников в соответствии с тематикой	36	9
<b>Итого:</b>			<b>96</b>	<b>132</b>

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
1	Лиханов, В. А. Конструкция автотракторных двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / В. А. Лиханов, Р. Р. Девятьяров, О. П. Лопатин. — 2-е. — Киров : Вятская ГСХА, 2010. — 202 с. — Текст :электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<a href="https://e.lanbook.com/book/129615">https://e.lanbook.com/book/129615</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
2	Костенко А.В., Петров А.В., Степанова Е.А., Матвиенко С.А., Лукичев А.В., Автомобиль. Устройство. Автомобильные двигатели: учебное пособие, г. Санкт-Петербург, Издательство "Лань", 2020, с. 436 - ISBN 978-5-8114-3997-3. Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/130160/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/130160/#1</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Теоретические основы показателей двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие. — Тверь : Тверская ГСХА, 2014. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134246">https://e.lanbook.com/book/134246</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Поршневые двигатели: теория, моделирование и расчет процессов [Текст] : учебник по курсу "Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания" / Б. А. Шароглазов, В. В. Шишков ; под ред. Б. А. Шароглазова ; Южно-Урал. гос. ун-т. - Челябинск : ЮУрГУ, 2011. - 525 с	2011	53 экз. в библиотеке УГЛТУ
<b><i>Дополнительная литература</i></b>			
5	Захаров, А. И. Двигатели внутреннего сгорания : учебное пособие / А. И. Захаров, В. В. Медведев, Ю. А. Какушкин. — Томск : ТГАСУ, 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-93057-778-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/139014">https://e.lanbook.com/book/139014</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Двигатели внутреннего сгорания : учебник для студентов вузов / В. Н. Луканин [и др.] ; под ред. В. Н. Луканина, М. Г. Шатрова. - Изд. 3-е, перераб. и испр. : [в 3 кн.]. - М. : Высшая школа, 2007.	2007	34 экз. в библиотеке УГЛТУ
7	Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие для вузов / А. И. Колчин, В. П. Демидов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2002. - 496 с.	2002	36 экз. в библиотеке УГЛТУ

\*- 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:

1. Электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>);
2. ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>;
3. ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>;
4. Научной электронной библиотеке (<https://elibrary.ru/>);

5. Электронной библиотеке «Наука и техника» - (<http://n-t.ru/>);  
предоставляющих открытый доступ к научно-популярным, учебным, методическим и просветительским изданиям, а также содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочная Правовая Система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>);
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>),
3. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы (<http://техэксперт.рус>);

### Профессиональные базы данных

1. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>);
2. База данных «Единая система конструкторской документации» (<http://eskd.ru/>);
3. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>);
4. Энциклопедия по машиностроению XXL -: оборудование, материаловедение, механика (<http://mashxxl.info/index/>).

### Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

## 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
<b>ПК-2</b> - способностью осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> выполнение практические задания, подготовка презентаций и докладов
<b>ПК-6</b> - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> выполнение практические задания, подготовка презентаций и докладов
<b>ПК-8</b> - способность в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> выполнение практические задания, подготовка презентаций и докладов

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

### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-2):**

**отлично** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

**хорошо** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

**удовлетворительно** - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

**неудовлетворительно** - 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 практических заданий (текущий контроль формирования компетенции ПК-2):**

**отлично:** выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

**хорошо:** выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

**удовлетворительно:** выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

**неудовлетворительно:** обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания докладов (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-8):**

**отлично:** работа выполнена в соответствии с требованиями, тема доклада раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, использован демонстрационный материал, обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы, владеет научными и специальными терминами.

**хорошо:** работа выполнена в соответствии с требованиями, тема доклада раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, использован демонстрационный материал, обучающийся владеет научными и специальными терминами, ответил на все вопросы с замечаниями

**удовлетворительно:** работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, не достаточно пред-

ставлен демонстрационный материал, не достаточно владеет научными и специальными терминами, ответил на все вопросы с замечаниями.

**неудовлетворительно:** обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, очень мало демонстрационного материала или материал не подходит к выбранной тематике, плохо владеет научными и специальными терминами, ответил на вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

### **Критерии оценивания презентаций (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-8):**

**отлично:** презентация выполнена в соответствии с требованиями; тема презентации соответствует программе учебного предмета/ раздела, по содержанию дана достоверная информация, все заключения подтверждены достоверными источниками, язык изложения материала понятен аудитории, предоставляемый материал актуален и достаточен, представлены необходимые графические иллюстрации, статистика, диаграммы и графики, приведены примеры, сравнения, цитаты и т.д., при подаче материала презентации выдержана тематическая последовательность - структура по принципу «проблема-решение», выделена четкая цель и поставлены задачи сообщаемого материала; эстетично оформлен дизайн презентации (шрифт, цвет, анимация), орфографически верное изложение материала, указание использованных источников, специалист четко и без ошибок ответил на все вопросы, владеет научными и специальными терминами.

**хорошо:** презентация выполнена в соответствии с требованиями; тема презентации соответствует программе учебного предмета/раздела, по содержанию дана достоверная информация, все заключения подтверждены достоверными источниками, язык изложения материала понятен аудитории, предоставляемый материал актуален и достаточен, представлены необходимые графические иллюстрации, статистика, диаграммы и графики, приведены примеры, сравнения, цитаты и т.д., при подаче материала презентации выдержана тематическая последовательность (структура по принципу «проблема-решение»), выделена четкая цель и поставлены задачи сообщаемого материала; эстетично оформлен дизайн презентации (шрифт, цвет, анимация), допущены ошибки в орфографическом изложении материала, указание использованных источников, специалист ответил на все вопросы с замечаниями.

**удовлетворительно:** презентация выполнена в соответствии с требованиями, тема презентации соответствует программе учебного предмета/раздела, по содержанию дана не точная информация, не все заключения подтверждены достоверными источниками, язык изложения материала понятен аудитории, предоставляемый материал актуален и достаточен, представлено небольшое количество графических иллюстраций, диаграмм и графиков, при подаче материала выдержана тематическая последовательность (структура по принципу «проблема-решение»), обозначена четкая цель, не четко поставлены задачи сообщаемого материала; эстетично оформлен дизайн презентации (шрифт, цвет, анимация), допущены ошибки в орфографическом изложении материала, указано мало использованных источников, ответил на все вопросы с замечаниями.

**неудовлетворительно:** обучающийся не подготовил презентацию или подготовил работу, не отвечающую требованиям, очень мало демонстрационного материала, отсутствуют графики, диаграммы, плохо владеет научными и специальными терминами, не четко сформулирована цель и не верно поставлены задачи, ответил на 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**

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Классификация и требования, предъявляемые к двигателям внутреннего сгорания.
2. Двигатели внутреннего сгорания и их основные параметры.
3. Какие показатели оценивают качество бензина и дизельного топлива?
4. Особенности цикла с подводом теплоты при постоянном объеме.
5. Особенности цикла с подводом теплоты при постоянном давлении.
6. Особенности цикла со смешанным подводом теплоты.
7. Назовите основные такты рабочего процесса ДВС.
8. Процесс впуска, назначение. Весовой заряд горючей смеси.
9. Что такое фазы газораспределения
10. Коэффициент наполнения и факторы, влияющие на него.
11. Что такое наддув и для чего он осуществляется?
12. Процесс сжатия, назначение, протекание процесса.
13. Процесс сгорания, назначение. Скорость сгорания и факторы, влияющие на скорость распространения пламени.
14. Детонация: признаки, сущность явления, конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на детонацию.
15. Процесс расширения, назначение.
16. Процесс выпуска, назначение. Коэффициент остаточных газов и факторы, влияющие на него.
17. Принцип работы и действительная индикаторная диаграмма четырехтактного двигателя.
18. Принцип работы и действительная диаграмма двухтактного двигателя.
19. Как определить среднее индикаторное давление и индикаторную мощность?
20. Перечислите способы повышения мощности двигателя.
21. Факторы, влияющие на расход топлива.
22. Какие типы камер сгорания вы знаете?
23. В чем различие объемного, пленочного и объемно-пленочного способов смесеобразования?
24. От каких факторов зависит изменение мощности и экономичности двигателя?
25. Какая зависимость существует между развиваемой мощностью и количеством и качеством смеси?
26. Перечислите характеристики ДВС. Условия их получения.
27. Чем отличается внешняя скоростная характеристика от частичной?

### **Практические задания (текущий контроль)**

**1. Определение состава топлива.** Расчет состава топлива, Определение теоретического необходимого количества топлива для сгорания 1 кг топлива. Расчет коэффициента избытка воздуха.

**2. Решение задач по теории рабочих процессов.** Определение коэффициента наполнения, коэффициента остаточных газов ДВС. Определение параметров рабочего тела (давления и температуры) в конце такта впуска, сжатия, расширения и сгорания.

**3. Внутренний тепловой баланс двигателя.** Тепловой расчет и тепловой баланс карбюраторного двигателя. Тепловой расчет и тепловой баланс двигателя с распределенным впрыском топлива. Тепловой расчет и тепловой баланс дизеля. Расчет действительного цикла двигателя: процесс впуска, процесс сжатия, процесс сгорания, процесс выпуска. Коэффициент использования теплоты и теплотворная способность рабочей смеси. Расчет индикаторных и эффективных показателей двигателя. Определение основных размеров цилиндра и двигателя. Построение индикаторной диаграммы.

**4. Расчет внешней скоростной характеристики двигателя.** Последовательность построения внешней характеристики по С.Р. Лейдерману. Определение точек для построения зависимости эффективной мощности, эффективного момента, удельного расхода топлива и часового расхода топлива от угла поворота коленчатого вала.

**7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;</li> <li>- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;</li> <li>- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</li> </ul>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен осуществлять</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;</li> <li>- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;</li> <li>- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</li> </ul>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством осуществлять</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;</li> <li>- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;</li> </ul>

Уровень сформированных компетенций	Количество баллов (оценка)	Пояснения
		- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования
Низкий	неудовлетворительно	<p>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.</p> <p>Обучающийся не демонстрирует способность осуществлять</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования;</li> <li>- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке программ и методик испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;</li> <li>- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке технологической документации для производства, модернизации, эксплуатации и технического обслуживания наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования</li> </ul>

## 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, 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.

В процессе изучения дисциплины «Теория двигателей внутреннего сгорания» обучающимися направления 23.03.02 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 презентации для защиты;

- подготовка к экзамену.

*Подготовка презентаций докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, 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 PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

## **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 MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс», с использованием видеоматериалов с интернет-ресурсов.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием бумажных вариантов картографического материала, а также материалов территориального планирования, размещенных на официальных сайтах Росреестра, администраций муниципальных образований в электронном виде.

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:

- семейство коммерческих операционных систем семейства MicrosoftWindows;
- офисный пакет приложений MicrosoftOffice;

- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD, КОМПАС-3D.

#### **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 компьютерный, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду Университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Оборудование. Учебный расходный материал.