



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)**

**Факультет энергетики и электроники**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«26» апреля 2024 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Конструирование двигателей внутреннего сгорания»**

*(наименование дисциплины)*

**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Энергоустановки для наземного, водного и трубопроводного транспорта**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2024**

*(год набора)*

**Брянск 2024**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Конструирование двигателей внутреннего сгорания»

*(наименование дисциплины)*

13.03.03 Энергетическое машиностроение

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Энергоустановки для наземного, водного и трубопроводного транспорта

*(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)*

**Разработал(и):**

Старший преподаватель

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

С.А. Киселев

*(И.О. Фамилия)*

*(должность, ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

«21» марта 2024 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой

Д.Т.Н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

А.А. Пугачев

*(И.О. Фамилия)*

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика»

*(наименование выпускающей кафедры)*

Д.Т.Н., доцент

*(ученая степень, ученое звание)*

*(подпись)*

Пугачев А.А.

*(И.О. Фамилия)*

© С.А. Киселев 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС .....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1. Структура дисциплины.....	7
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	9
5.3. Лекции .....	10
5.4. Лабораторные работы.....	13
5.5. Практические занятия.....	13
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	15
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	17
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	18
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	19
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	20
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	21
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	22

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	23
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	23
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	25
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	26
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	26
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	26
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	28
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.....	31
12.5. Характеристика результатов обучения .....	31
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	32
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	32

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Конструирование двигателей внутреннего сгорания» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Энергоустановки для наземного, водного и трубопроводного транспорта».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины** – дать студентам знания, необходимые для понимания основ проектирования основных деталей, узлов, механизмов и систем двигателя с учетом современных тенденций развития двигателестроения, методов экспериментальных исследований, а также методов повышения износостойкости деталей.

**Задача изучения дисциплины** - научить студента ориентироваться в современной номенклатуре двигателей внутреннего сгорания, понимать предпосылки формирования требований к двигателям в целом, их системам, механизмам, узлам и деталям, разбираться в многообразии способов выполнения этих требований, находить оптимальный, реализовывать его в виде разработанной конструкции и проверять оптимальность принятых решений.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана образовательной программы и реализуется на 3-4 курсах в 6 и 7 семестрах.

Предварительно изучаются дисциплины:

- физика;
- химия;
- математика;
- теоретическая механика;
- информатика;
- начертательная геометрия и инженерная графика;
- материаловедение и технология конструкционных материалов;
- механика материалов и конструкций;
- детали машин и основы конструирования;

Параллельно изучаются дисциплины:

- механика жидкости и газа;
- термодинамика;
- теории рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания;
- технология двигателей внутреннего сгорания.

Базируются на изучении дисциплины:

- физика;
- химия;
- математика;
- теоретическая механика;
- информатика;
- начертательная геометрия и инженерная графика;
- материаловедение и технология конструкционных материалов;
- механика материалов и конструкций;
- детали машин и основы конструирования;
- механика жидкости и газа;
- термодинамика;
- теории рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания;
- технология двигателей внутреннего сгорания.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-1, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании приспособлений для обслуживания объектов энергетического машиностроения	<p>ПК-1.1. Применяет теоретические и прикладные знания для создания приспособлений для обслуживания объектов энергетического машиностроения;</p> <p>ПК-1.2. Принимает участие в организационно-техническом сопровождении эксплуатации объектов профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-1.3. Принимает участие в эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>- способы проектирования и конструирования основных деталей, узлов, систем и ДВС в целом;</p> <p>- методы расчета и оценки нагрузок в основных деталях поршневых двигателей;</p>	<p>- выбирать оптимальные способы решения задач проектирования двигателя;</p> <p>- проводить расчеты основных деталей на базе современных методик с использованием современных пакетов САПР;</p>	<p>- навыками применения методов расчета различного уровня и исследования деталей ДВС на прочность.</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц(ы) (324 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
<b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b>	<b>96</b>	-	-	-	-	-	48	48	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	32	-	-	-	-	-	16	16	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	64	-	-	-	-	-	32	32	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся, час.</b>	<b>129</b>	-	-	-	-	-	69	60	-	-	-	-	-
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b>													
3.1. Экзамен, семестр		7											
3.2. Зачет, семестр		6											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		7											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		6											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (9 з.е.)</b>		324											

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лек- ции	Лабо- ратор- ные работы	Прак- тиче- ские зая- тия	Само- стоя- тель- ная работа
<b>Раздел 1.</b> Основы конструирования двигателей внутреннего сгорания	<b>10</b>	<b>2</b>	-	-	<b>8</b>
Тема 1. Требования к двигателям. Компонентные схемы двигателей. Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Обозначение поршневых двигателей внутреннего сгорания. Основные параметры двигателей.	10	2	-	-	8
<b>Раздел 2.</b> Основы расчетов деталей двигателей внутреннего сгорания на выносливость	<b>11</b>	<b>2</b>	-	-	<b>9</b>
Тема 2. Напряжения в деталях двигателей внутреннего сгорания, запасы прочности.	11	2	-	-	9
<b>Раздел 3.</b> Поршневая группа	<b>32</b>	<b>4</b>	-	<b>8</b>	<b>20</b>
Тема 3. Поршни двигателей внутреннего сгорания.	16	2	-	4	10
Тема 4. Поршневые кольца и поршневые пальцы.	16	2	-	4	10
<b>Раздел 4.</b> Шатунная группа	<b>26</b>	<b>2</b>	-	<b>12</b>	<b>12</b>
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания.	26	2	-	12	12
<b>Раздел 5.</b> Коленчатый вал	<b>28</b>	<b>4</b>	-	<b>12</b>	<b>12</b>
Тема 6. Коленчатые валы двигателей внутреннего сгорания	28	4	-	12	12
<b>Раздел 6.</b> Остов двигателей внутреннего сгорания	<b>10</b>	<b>2</b>	-	-	<b>8</b>
Тема 7. Остов двигателей внутреннего сгорания.	10	2	-	-	8
<b>Раздел 7.</b> Цилиндры двигателей внутреннего сгорания	<b>14</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>	<b>8</b>
Тема 8. Втулки (гильзы) цилиндров	14	2	-	4	8
<b>Раздел 8.</b> Крышка (головка) цилиндра	<b>14</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>	<b>8</b>
Тема 9. Крышка (головка) цилиндра двигателей внутреннего сгорания.	14	2	-	4	8
<b>Раздел 9.</b> Подшипники двигателей внутреннего сгорания	<b>14</b>	<b>2</b>	-	<b>8</b>	<b>8</b>
Тема 10. Подшипники скольжения и подшипники качения.	14	2	-	8	8
<b>Раздел 10.</b> Механизм газораспределения	<b>46</b>	<b>6</b>	-	<b>10</b>	<b>30</b>
Тема 11. Назначение и виды механизмов газораспределения.	16	2	-	4	10
Тема 12. Распределительные валы.	18	2	-	6	10
Тема 13. Детали привода.	18	2	-	-	10
<b>Раздел 11.</b> Системы двигателей внутреннего сгорания	<b>10</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>	<b>4</b>



Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 14. Системы двигателей внутреннего сгорания.	12	2	-	6	4
<b>Раздел 12.</b> Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	<b>2</b>
Тема 15. Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания.	2	2	-	-	2
<b>Итого</b>	<b>225</b>	<b>32</b>	-	<b>64</b>	<b>129</b>

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ПК-1
<b>Раздел 1.</b> Основы конструирования двигателей внутреннего сгорания	+
Тема 1. Требования к двигателям. Компонентные схемы двигателей. Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Обозначение поршневых двигателей внутреннего сгорания. Основные параметры двигателей.	+
<b>Раздел 2.</b> Основы расчетов деталей двигателей внутреннего сгорания на выносливость	+
Тема 2. Напряжения в деталях двигателей внутреннего сгорания, запасы прочности.	+
<b>Раздел 3.</b> Поршневая группа	+
Тема 3. Поршни двигателей внутреннего сгорания.	+
Тема 4. Поршневые кольца и поршневые пальцы.	+
<b>Раздел 4.</b> Шатунная группа	+
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания.	+
<b>Раздел 5.</b> Коленчатый вал	+
Тема 6. Коленчатые валы двигателей внутреннего сгорания	+
<b>Раздел 6.</b> Остов двигателей внутреннего сгорания	+
Тема 7. Остов двигателей внутреннего сгорания.	+
<b>Раздел 7.</b> Цилиндры двигателей внутреннего сгорания	+
Тема 8. Втулки (гильзы) цилиндров	+
<b>Раздел 8.</b> Крышка (головка) цилиндра	+
Тема 9. Крышка (головка) цилиндра двигателей внутреннего сгорания.	+

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код компетенции
	ПК-1
<b>Раздел 9.</b> Подшипники двигателей внутреннего сгорания	+
Тема 10. Подшипники скольжения и подшипники качения.	+
<b>Раздел 10.</b> Механизм газораспределения	+
Тема 11. Назначение и виды механизмов газораспределения.	+
Тема 12. Распределительные валы.	+
Тема 13. Детали привода.	+
<b>Раздел 11.</b> Системы двигателей внутреннего сгорания	+
Тема 14. Системы двигателей внутреннего сгорания.	+
<b>Раздел 12.</b> Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания	+
Тема 15. Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания.	+

### 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Требования к двигателям. Компонентные схемы двигателей. Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Обозначение поршневых двигателей внутреннего сгорания. Основные параметры двигателей..	1. Основы конструирования двигателей внутреннего сгорания.	1.Требования к двигателям. 2. Компонентные схемы двигателей. 3.Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. 4. Обозначение поршневых двигателей внутреннего сгорания. 5. Основные параметры двигателей	2
Тема 2. Напряжения в деталях двигателей внутреннего сгорания, запасы прочности.	2. Напряжения в деталях двигателей внутреннего сгорания, запасы прочности.	1. Теоретический, эффективный и действительный коэффициенты концентрации напряжений. 2. Влияние масштаба фактора, качества поверхности, анизотропии, химико-термической обработки. 3. Коэффициент асимметрии цикла нагружения.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		4. Запас прочности по нормальным и касательным напряжениям.	
Тема 3. Поршни двигателей внутреннего сгорания.	3. Поршни двигателей внутреннего сгорания.	1. Функции поршня. 2. Нагрузки. 3. Материалы поршней. 4. Охлаждение поршней. 5. Конструкции поршней автомобильных бензиновых и дизельных двигателей, поршней СОД и МОД.	2
Тема 4. Поршневые кольца и поршневые пальцы.	4. Поршневые кольца и поршневые пальцы.	1. Компрессионные и маслосъемные поршневые кольца. 2. Поршневой палец.	2
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания.	5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания.	1. Назначение, нагрузки и требования к шатунам. 2. Материал. 3. Поршневая головка, стержень, кривошипная головка. 4. Шатуны «морского типа». 5. Шатуны V-образных и звездообразных двигателей.	2
Тема 6. Коленчатые валы двигателей внутреннего сгорания.	6. Коленчатые валы двигателей внутреннего сгорания.	1. Назначение, нагрузки и требования к коленчатым валам. 2. Конструкции коленчатых валов тронковых и крейцкопфных двигателей. 3. Коренные (рамовые) и шатунные (мотылевые) шейки, щеки, галтели, противовесы. 4. Распределение напряжений в элементах кривошипа.	4
Тема 7. Остов двигателей внутреннего сгорания.	4. Остов двигателей внутреннего сгорания.	1. Требования к деталям остова. 2. Нагрузки, конструктивные и силовые схемы остовов. 3. Блоки цилиндров, картеры, фундаментные рамы. 4. Блок-картер.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		5. Материал, методы изготовления.	
Тема 8. Втулки (гильзы) цилиндров.	8. Втулки (гильзы) цилиндров.	1. Нагрузки на втулку цилиндра. 2. Требования, материал, конструкции втулок цилиндров. 3. Установка втулок цилиндров, охлаждение и уплотнение полостей. 4. Коррозионно-кавитационные повреждения и мероприятия по их снижению. 5. Геометрия втулок цилиндров, их смазка.	2
Тема 9. Крышка (головка) цилиндра двигателей внутреннего сгорания.	9. Крышка (головка) цилиндра двигателей внутреннего сгорания.	1. Нагрузки, действующие на головку. 2. Требования к головке, материал. 3. Конструкции головок бензиновых и дизельных автомобильных двигателей. 4. Головки СОД и МОД. 5. Охлаждение головок, их прочность.	2
Тема 10. Подшипники скольжения и подшипники качения.	9. Подшипники скольжения и подшипники качения.	1. Подшипники качения и скольжения. 2. Материалы корпуса и антифрикционного слоя. 3. Прирабочные покрытия. 4. Конструкции подшипников.	2
Тема 11. Назначение и виды механизмов газораспределения.	11. Назначение и виды механизмов газораспределения.	1. Назначение и виды механизма газораспределения. 2. Клапаны. 3. Седла клапанов,	2
Тема 12. Распределительные валы.	12. Распределительные валы	1. Распределительные валы, 2. Привод распределительного вала.	2
Тема 13. Детали привода.	13. Детали привода	1. Толкатели 2. Гидротолкатели 3. Штанги 4. Рычаги. 5. Гидропривод клапанов.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 14. Системы двигателей внутреннего сгорания.	14. Системы двигателей внутреннего сгорания.	1. Топливные системы бензиновых и дизельных двигателей. 2. Система охлаждения. 3. Системы смазки	2
Тема 15. Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания.	Тема 15. Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания.	1. Расширение производства двигателей, работающих на сжатом и сжиженном природном газе, 2. Использование биотоплива. 3. Гибридные транспортные средства. 4. Совершенствование двигателей легковых автомобилей, грузовых автомобилей и тракторов. 5. Тепловозные двигатели. 6. Судовые МОД, СОД, ВОД. 7. Авиационные поршневые двигатели..	2
<b>Итого</b>	—	—	<b>32</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 3. Поршни двигателей внутреннего сгорания.	1. Основы расчета поршней двигателей с принудительным воспламенением	Расчет поршней двигателей с принудительным воспламенением	2
Тема 3. Поршни двигателей внутреннего сгорания.	2. Основы расчета поршней двигателей с воспламенением от	Расчет поршней двигателей с воспламенением от	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	сжатия	сжатия	
Тема 4. Поршневые кольца и поршневые пальцы.	3. Основы расчета поршневых колец	Расчет поршневых колец	2
Тема 4. Поршневые кольца и поршневые пальцы.	4. Основы расчета поршневых пальцев.	Расчет поршневых пальцев.	2
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания	4. Расчет шатунной группы	Расчет поршневой головки	2
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания	5. Расчет шатунной группы	Расчет кривошипной головки	2
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания	6. Расчет шатунной группы	Расчет стержня шатуна	2
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания	7. Расчет шатунной группы	Расчет шатуна малооборотного двигателя	2
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания	8. Расчет шатунной группы	Расчет шатуна V-образного двигателя	2
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания	9. Расчет шатунной группы	Расчет шатунных болтов	2
Тема 6. Коленчатые валы двигателей внутреннего сгорания.	10. Расчет коленчатого вала автотракторного двигателя	Расчет коренной шейки	4
Тема 6. Коленчатые валы двигателей внутреннего сгорания.	11. Расчет коленчатого вала автотракторного двигателя	Расчет шатунной шейки	4
Тема 6. Коленчатые валы двигателей внутреннего сгорания.	12. Расчет коленчатого вала автотракторного двигателя	Расчет щеки	2
Тема 6. Коленчатые валы двигателей внутреннего сгорания.	13. Расчет коленчатого вала автотракторного двигателя	Расчет коленчатого вала малооборотного двигателя	2
Тема 8. Втулки (гильзы) цилиндров	14. Расчет втулки цилиндра	Расчет втулок цилиндров «мокрого типа»	2
Тема 8. Втулки (гильзы) цилиндров	15. Расчет втулки цилиндра	Расчет втулок цилиндров «сухого» типа	2
Тема 9. Крышка (головка) цилиндра двигателей внутреннего сгорания	16. Исследование напряженного состояния деталей ДВС	Исследование напряженного состояния деталей ДВС поляризационно-оптическим методом	2
Тема 9. Крышка (головка) цилиндра двигателей внутреннего сгорания	16. Исследование напряженного состояния деталей ДВС	Исследование деформированного состояния деталей ДВС методом делительных сеток	2
Тема 10. Подшипники скольжения и подшипники качения.	16. Основы гидродинамического расчета подшипников	Гидродинамический расчет подшипников скольжения	4

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	скольжения		
Тема 10. Подшипники скольжения и подшипники качения.	17. Основы теплового расчета подшипников скольжения	Тепловой расчета подшипников скольжения	4
Тема 11. Назначение и виды механизмов газораспределения	18. Основы расчета кинематики движущихся деталей МГР	Расчет кинематики движущихся деталей МГР	2
Тема 11. Назначение и виды механизмов газораспределения	19. Основы расчета динамики движущихся деталей МГР	Расчет динамики движущихся деталей МГР	2
Тема 12. Распределительные вала	20. Основы расчета распределительных валов	Профилирование кулачков	4
Тема 12. Распределительные вала	21. Основы расчета распределительных валов	Расчет распределительного вала	2
Тема 14. Системы двигателей внутреннего сгорания	22. Основы расчета систем питания	Расчет системы питания	2
Тема 14. Системы двигателей внутреннего сгорания	23. Основы расчета систем питания	Расчет системы смазки	2
Тема 14. Системы двигателей внутреннего сгорания	23. Основы расчета систем питания	Расчет системы охлаждения	2
<b>Итого</b>	—	—	<b>64</b>

## 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Требования к двигателям. Компоновочные схемы двигателей. Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Обозначение поршневых двигателей внутреннего сгорания. Основные параметры двигателей.	1. Этапы проектирования и доводки двигателей. 2. География производства поршневых ДВС. 3. Автоматизация проектирования ДВС. 4. Методы исследований деталей ДВС.
Тема 2. Напряжения в деталях двигателей внутреннего сгорания, запасы прочности.	Мероприятия по повышению предела выносливости деталей ДВС.
Тема 3. Поршни двигателей внутреннего сгорания.	Моделирование теплового и напряженного состояния поршневой группы
Тема 4. Поршневые кольца и поршневые пальцы.	
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания	Моделирование напряженно-деформированного состояния шатунной группы
Тема 6. Коленчатые валы двигателей	Моделирование напряженно-деформированного состояния

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
лей внутреннего сгорания	ния коленчатых валов
Тема 7. Остов двигателей внутреннего сгорания.	Моделирование напряженно-деформированного состояния корпусных деталей
Тема 8. Втулки (гильзы) цилиндров	Моделирование теплового и напряженно-деформированного состояния втулок (гильз) цилиндров
Тема 9. Крышка (головка) цилиндра двигателей внутреннего сгорания.	Моделирование теплового и напряженно-деформированного состояния крышек (головок) цилиндров
Тема 10. Подшипники скольжения и подшипники качения.	Материалы подшипников
Тема 11. Назначение и виды механизмов газораспределения.	Моделирование теплового и напряженно-деформированного состояния деталей механизма газораспределения
Тема 12. Распределительные валы.	
Тема 13. Детали привода.	
Тема 14. Системы двигателей внутреннего сгорания.	Тенденции проектирования систем двигателей внутреннего сгорания
Тема 15. Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания.	Перспективы развития поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 8 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 8 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Требования к двигателям. Компонентные схемы двигателей. Классификация поршневых двигателей внутреннего сгорания. Обозначение поршневых двигателей внутреннего сгорания. Основные параметры двигателей.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторной работе. Выполнение проекта. Выполнение курсового проекта. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Напряжения в деталях двигателей внутреннего сгорания, запасы прочности.	
Тема 3. Поршни двигателей внутреннего сгорания.	
Тема 4. Поршневые кольца и поршневые пальцы.	
Тема 5. Шатунная группа двигателей внутреннего сгорания	



Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 6. Коленчатые валы двигателей внутреннего сгорания	
Тема 7. Остов двигателей внутреннего сгорания.	
Тема 8. Втулки (гильзы) цилиндров	
Тема 9. Крышка (головка) цилиндра двигателей внутреннего сгорания.	
Тема 10. Подшипники скольжения и подшипники качения.	
Тема 11. Назначение и виды механизмов газораспределения.	
Тема 12. Распределительные валы.	
Тема 13. Детали привода.	
Тема 14. Системы двигателей внутреннего сгорания.	
Тема 15. Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания.	

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено расчетно-графической работы (РГР)/курсовое проектирование.

Выполнение РГР/курсовое проектирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Конструирование двигателей внутреннего сгорания» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, курсового проекта)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор

может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 10).

Таблица 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Решение практических задач.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Выполнение курсового проекта Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену, зачету
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Зачет, экзамен (в устной форме).

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;

- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения расчетно-графической работы/курсового проекта;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Конструирование двигателей внутреннего сгорания – автор Киселев С.А. для обучающихся по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профиль «Энергоустановки для наземного, водного и трубопроводного транспорта», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Фокин Ю.И., Воробьев В.И., Осипов И.А. Развитие автотранспортного двигателестроения России: учеб. пособие. – Брянск: БГТУ, 1998. – 112 с.
2. Васильев Г.Л., Фокин Ю.И., Тищенко А.Т. Исследование напряженного состояния деталей ДВС на тензометрических моделях: учеб пособие. – Брянск: БГТУ, 2001. – 99 с.
3. Васильев Г.Л., Киселев С.А. Судовые и стационарные среднеоборотные двигатели: конструкция и тенденции проектирования: учеб пособие. – Брянск: БГТУ, 2006. – 304 с.
4. Фокин А.Ю., Фокин Ю.И. Судовое и корабельное двигателестроение: учеб пособие. – Брянск: БГТУ, 2009. – 87 с.
5. Фокин А.Ю., Фокин Ю.И. Развитие авиационного и танкового двигателестроения: учеб. пособие. – Брянск: БГТУ, 2009. – 116 с.
6. Рогалев В.В., Обозов А.А. Судовые малооборотные двигатели: учеб. пособие. – Брянск: БГТУ, 2009. – 132 с.
7. Рогалев В.В., Фокин Ю.И. Методические указания по выполнению курсового проекта по «Конструированию ДВС» для студентов очной и заочной форм обучения по направлению 141100 «Энергетическое машиностроение», квалификация выпускника – «бакалавр», профиль «Двигатели внутреннего сгорания». Брянск: БГТУ, 2012. – 12 с.
8. Фокин Ю.И. Расчет коленчатого вала на прочность на ЭВМ. Брянск: БГТУ, 1995. – 28 с.
9. Васильев Г.Л., Новиков В.Г. Расчет основных геометрических пара-

метров вкладышей подшипников скольжения ДВС. Брянск: БГТУ, 1996. – 26 с.

10. Васильев Г.Л., Рогалев В.В. Расчет верхней головки шатуна на выносливость на ЭВМ. Брянск: БГТУ, 2006. – 36 с.

11. Зинуков А.А., Новиков В.Г. Расчет основных параметров вкладышей подшипников скольжения ДВС. Брянск: БГТУ, 2013. – 32 с.

12. Зинуков А.А., Новиков В.Г. Конструкция и расчет поршневых колец. Брянск: БГТУ, 2013. – 18 с.

## **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***а) основная литература***

1. Конструирование ДВС: учебник для студентов вузов / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мягков / под ред. Н.Д. Чайнова. – М.: Машиностроение, 2008.–496 с.

2. Двигатели внутреннего сгорания: в 3 кн. Кн. 2. Динамика и конструирование: учебник для вузов / В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров и др. / под ред. В.Н. Луканина и М.Г. Шатрова. – М.: Высш. шк., 2005.–400 с.

### ***б) дополнительная литература***

1. Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей / под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1984.–384 с.

2. Фокин, А.Ю., Фокин Ю.И. Судовое и корабельное двигателестроение: учебное пособие / А.Ю. Фокин, Ю.И. Фокин. – Брянск: БГТУ, 2009.–87 с.

3. Фокин, А.Ю., Фокин Ю.И. Развитие авиационного и танкового двигателестроения: учебное пособие / А.Ю. Фокин, Ю.И. Фокин. – Брянск: БГТУ, 2009.–116 с.

4. Васильев, Г.Л. Исследование напряженного состояния деталей ДВС на тензометрических моделях / Г.Л. Васильев, Ю.И. Фокин, А.Т. Тищенко. – Брянск: БГТУ, 2001.–99 с.

5. Дизели: Справочник / под общ. ред. В.А. Ваншейдта, Н.Н. Иванченко, Л.К. Коллерова. – Л.: Машиностроение, 1977.–480 с.

6. Когаев, В.П. Расчеты деталей машин на прочность и долговечность: справочник / В.П. Когаев, Н.А. Махутов, А.П. Гусенков. – М.: Машиностроение, 1985.–224 с.

7. Биргер, И.А. Резьбовые соединения / И.А. Биргер, Г.Б. Иосилевич. – М.: Машгиз, 1973.–197 с.

8. Фокин, Ю.И. Развитие автотранспортного двигателестроения России: учеб. пособие / Ю.И. Фокин, В.И. Воробьев, И.А. Осипов. – Брянск: БГТУ, 1998.–112 с.

9. Зинуков, А.А. Основы расчета на выносливость деталей ДВС: методические указания по выполнению практических занятий по «Конструированию ДВС» / А.А. Зинуков. – Брянск: БГТУ, 2012.–26 с.

10. Васильев, Г.Л. Судовые и стационарные среднеоборотные двигатели: конструкция и тенденции проектирования: учеб. пособие / Г.Л. Васильев, С.А. Киселев. – Брянск: БГТУ, 2006.–304 с.
11. Рогалев, В.В. Судовые малооборотные дизели: учеб. пособие / В.В. Рогалев, А.А. Обозов. – Брянск: БГТУ, 2009.–132 с.
12. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – М.: Высш. школа, 2006.–344 с.
13. ДВС с воздушным охлаждением / Д.Р. Поспелов. – М.: Машиностроение, 1971.–536 с.
14. Тепловозные ДВС: учеб. для вузов / А.Э. Симсон, А.З. Хомич, А.А. Куриц и др. – М.: Транспорт, 1987.–536 с.
15. Мировое судовое дизелестроение. Концепции конструирования, анализ международного опыта: учеб. пособие / Г.А. Конкс, В.А. Лашко. – М.: Машиностроение, 2005.–512 с.
16. Совершенствование энергетических машин: сборник научных трудов / под. ред. В.В. Рогалева. – Брянск: БГТУ, 2011.–240 с.
17. Фокин, Ю.И. Расчет коленчатого вала на прочность на ЭВМ / Ю.И. Фокин. – Брянск: БГТУ, 1995.–28 с.
18. Васильев, Г.Л. Расчет деталей КШМ МОД / Г.Л. Васильев. – Брянск: БГТУ, 1994.–16 с.
19. Васильев, Г.Л. Расчет основных геометрических параметров вкладышей подшипников скольжения ДВС / Г.Л. Васильев, В.Г. Новиков. – Брянск: БГТУ, 1996.–26 с.
20. Васильев, Г.Л. Проверочный расчет коленчатого вала судового дизеля на соответствие правилам морского Регистра / Г.Л. Васильев, В.В. Рогалев. – Брянск: БГТУ, 1994.–34 с.
21. Васильев, Г.Л. Расчет верхней головки шатуна на выносливость на ЭВМ / Г.Л. Васильев, В.В. Рогалев. – Брянск: БГТУ, 1994.–36 с.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины**

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
- 5). Федеральный Интернет-портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>).

### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.

- 2). *Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.*
- 3). *Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».*
- 4). *Программа ДИЗЕЛЬ-РК теплового расчета двигателя, разработанная на кафедре «Поршневые двигатели» МГТУ им. Н.Э. Баумана (на сайте <http://www.bmstu.ru/>).*

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых проектов, оборудованная мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел

и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **11.1. Методические материалы для педагогических работников**

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный по-

иск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

***Организация практических занятий по дисциплине*** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

***Самостоятельная работа обучающихся*** предполагает аудиторную и



внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету / экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 11).

Таблица 11 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
	источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта	При выполнении расчетно-графической работы/курсового проекта, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР/курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
Подготовка к зачету/ экзамену	При подготовке к зачету/зачету с оценкой/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b>
ПК-1.1.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-4). 2. Курсовой проект.	Вопросы к зачету представлены в ФОС по дисциплине
ПК-1.2.	1. Устные экспресс-опросы. (темы 5-8). 2. Курсовой проект.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине
ПК-1.3.	3. Устные экспресс-опросы (темы 9-15) 4. Курсовой проект.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине

## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.

Оценка	Оцениваемые параметры
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета/ экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено / «отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено / «хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (зачтено / «удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности.

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	сти, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (не зачтено / «неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсового проекта оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсового проекта для технических дисциплин

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– грамотно обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;</li> <li>– обучающийся корректно использует терминологический аппарат;</li> <li>– в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;</li> <li>– обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</li> <li>– обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования;</li> <li>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</li> <li>– обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>
«хорошо»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</li> <li>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</li> <li>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</li> <li>– выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</li> <li>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частично соответствует теме исследования;</li> <li>– не обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</li> <li>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме;</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</li> <li>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</li> </ul> <p><b>б) Оформление курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>в) Защита курсовой работы (проекта):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</li> <li>– обучающийся отстает от научного стиля изложения;</li> <li>– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта);</li> <li>– обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</li> </ul>

Таблица 16 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) для гуманитарных дисциплин

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета / экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
Зачтено / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
Зачтено / «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки

Оценка	Характеристика результатов обучения
компетенций в дисциплине)	
Не зачтено / «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины 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

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Конструирование двигателей внутреннего сгорания», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Конструирование двигателей внутреннего сгорания».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогиче-



ского процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.