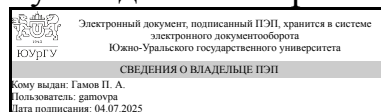


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



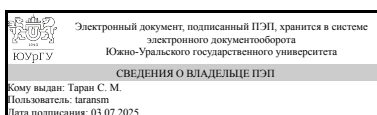
П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.07.М7.01 Основы организации рабочих процессов поршневых двигателей  
**для направления** 22.03.02 Metallurgy  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

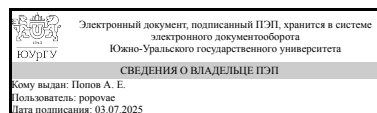
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. Е. Попов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – приобретение и умножение знаний, умений и навыков о характере протекания процессов в поршневой тепловой машине, изучение особенностей этих процессов, теоретического инструментария и алгоритмов моделирования. Задачи дисциплины: • изучение условий и особенностей физических процессов, протекающих в камере сгорания двигателя и формирующих его рабочий цикл; • изучение параметров и показателей, используемых для оценки степени совершенства и качества отдельных процессов и рабочего цикла тепловой машины; • ознакомление с методами аналитического описания отдельных процессов и рабочего цикла двигателя в целом; • изучение методов и средств воздействия на условия и характер протекания процессов цикла, обеспечивающих повышение его показателей и технико-экономических характеристик; • изучение особенностей изменения показателей и параметров двигателей при работе их по нагрузочным, скоростным, регулировочным характеристикам. Ознакомление с методами моделирования характеристик.

## Краткое содержание дисциплины

Процессы рабочего цикла поршневого ДВС. Рабочие тела и их свойства. Процессы действительных циклов поршневых ДВС. Процессы газообмена. Процессы сжатия. Процессы смесеобразования и сгорания. Процессы расширения. Индикаторные показатели рабочего цикла. Механические потери. Показатели эффективности двигателей. Наддув двигателей. Тепловой баланс двигателей. Математическое моделирование процессов в двигателях. Оптимизация рабочих процессов двигателей. Показатели цикла и двигателя в целом; основные потребители механической энергии; пути повышения эффективности поршневых ДВС и установок; влияние ДВС и установок на окружающую среду.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Знает: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета<br>Умеет: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета<br>Имеет практический опыт: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                       |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | 1.Ф.07.М9.03 Моделирование гидравлических и пневматических машин, |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1.Ф.07.М7.03 Моделирование материалов в двигателестроении: получение, структура, свойства,<br>1.Ф.07.М11.02 Оформление конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования,<br>1.Ф.07.М7.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей,<br>1.Ф.07.М14.02 Проектирование деталей машин |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 3                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 71,5        | 71,5                               |
| Подготовка к лекционным занятиям                                           | 40,75       | 20,75                              |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 30,75       | 15                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,5         | 8,5                                |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | диф.зачет                          |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины    | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                     | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Общие понятия и определения         | 6                                         | 6  | 0  | 0  |
| 2         | Индикаторные диаграммы двигателя    | 2                                         | 2  | 0  | 0  |
| 3         | Рабочие процессы двигателей         | 40                                        | 18 | 22 | 0  |
| 4         | Методы повышения мощности двигателя | 2                                         | 2  | 0  | 0  |
| 5         | Показатели рабочего цикла двигателя | 14                                        | 4  | 10 | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                       | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Цель и задачи дисциплины. Классификация ДВС. Общее понятие о рабочем теле ДВС                                                 | 2            |
| 2        | 1         | Общее понятие о рабочем цикле тепловой машины. Термодинамический цикл                                                         | 2            |
| 3        | 1         | Основные типы (схемы) термодинамических циклов тепловых машин. КПД циклов                                                     | 2            |
| 4        | 2         | Индикаторные диаграммы двигателей. Индикаторные показатели рабочего цикла двигателя                                           | 2            |
| 5        | 3         | Процесс впуска. Понятие о коэффициенте наполнения                                                                             | 2            |
| 6        | 3         | Коэффициент наполнения (продолжение). Понятие о коэффициенте остаточных газов. Расчет параметров рабочего тела в конце впуска | 2            |
| 7        | 3         | Процессы сжатия и сгорания. Параметры РТ в процессе сжатия. Термохимический расчёт сгорания                                   | 2            |
| 8        | 3         | Процесс сгорания в двигателях с внешним смесеобразованием                                                                     | 2            |
| 9        | 3         | Процесс сгорания в двигателях с внешним смесеобразованием. Детонация                                                          | 2            |
| 10       | 3         | Процесс сгорания и пути его улучшения в двигателях с внешним смесеобразованием                                                | 2            |
| 11       | 3         | Смесеобразование и сгорание в дизелях. Объёмное и плёночное смесеобразование                                                  | 2            |
| 12       | 3         | Воспламенение и сгорание в дизелях. Камеры сгорания дизелей                                                                   | 2            |
| 15       | 3         | Процессы расширения и выпуска. Методы повышения мощности двигателя                                                            | 2            |
| 16       | 4         | Методы повышения мощности двигателя. Наддув. Способы реализации наддува                                                       | 2            |
| 17       | 5         | Индикаторные и эффективные показатели рабочего цикла. Механические потери                                                     | 2            |
| 18       | 5         | Тепловой баланс двигателя. Сравнительные показатели двигателей                                                                | 2            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 3         | Методы расчёта процессов рабочего цикла поршневой машины. Оценка численных значений исходных параметров. Определение текущих значений параметров состояния рабочего тела в процессе сжатия.                                                                                                                                                      | 6            |
| 2         | 3         | Расчёт сгорания (упрощённые методы расчёта: расчёт изохорного, изобарного и смешанного горения)                                                                                                                                                                                                                                                  | 6            |
| 3         | 3         | Расчёт сгорания (уточнённые методы, расчёт горения с учётом динамики выделения теплоты)                                                                                                                                                                                                                                                          | 6            |
| 4         | 3         | Расчёт сгорания (расчётное моделирование динамики горения)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4            |
| 5         | 5         | Показатели рабочего цикла и двигателя. Расчётное определение индикаторной работы цикла, среднего индикаторного давления цикла, давления механических потерь и среднего эффективного давления (применительно к условиям использования различных методов моделирования). Расчётное определение соответствующих значений энергетических показателей | 6            |
| 6         | 5         | Эффективность использования теплоты. Тепловой баланс двигателя. Расчётная оценка численных значений индикаторного, механического и эффективного КПД двигателя по результатам теплового расчёта цикла                                                                                                                                             | 4            |

|  |                                          |  |
|--|------------------------------------------|--|
|  | (упрощённые и уточнённые методы расчёта) |  |
|--|------------------------------------------|--|

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                     |                                                                                                                                                                                                 |         |              |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                         | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                      | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к лекционным занятиям   | Поршневые двигатели: теория, моделирование и расчёт процессов: Учебн. для вузов / Б.А. Шароглазов, М.Ф. Шишков В.В.; Под ред. Б. А. Шароглазова — Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. — 545 с. | 3       | 20,75        |
| Подготовка к практическим занятиям | Шароглазов Б. А., Клементьев В. В. Теория рабочих процессов ДВС: Учебное пособие к решению задач. — Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2003. — 33 с.                                                        | 3       | 15           |
| Подготовка к лекционным занятиям   | Поршневые двигатели: теория, моделирование и расчёт процессов: Учебн. для вузов / Б.А. Шароглазов, М.Ф. Шишков В.В.; Под ред. Б. А. Шароглазова — Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. — 545 с. | 3       | 20           |
| Подготовка к практическим занятиям | Шароглазов Б. А., Клементьев В. В. Теория рабочих процессов ДВС: Учебное пособие к решению задач. — Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2003. — 33 с.                                                        | 3       | 15,75        |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия  | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                              | Учитывается в ПА         |
|------|----------|------------------|------------------------------------|-----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1    | 3        | Текущий контроль | Письменный опрос (тестирование) №1 | 1   | 10         | Письменный опрос (тестирование) №1 проводится на 7й неделе семестра. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на | дифференцированный зачет |

|   |   |         |                  |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |
|---|---|---------|------------------|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|   |   |         |                  |   |    | <p>подготовку - 20 минут. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен или зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине:</p> <p>"Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> |                    |
| 2 | 3 | Текущий | Письменный опрос | 1 | 10 | Письменный опрос                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | дифференцированный |

|  |  |          |                   |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|--|--|----------|-------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|  |  | контроль | (тестирование) №2 |  | <p>(тестирование) №2 проводится на последней неделе семестра.</p> <p>Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов.</p> <p>Время, отведенное на подготовку - 20 минут.</p> <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен или зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.</p> <p>Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине:</p> <p>"Отлично" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" -</p> | зачет |
|--|--|----------|-------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|

|   |   |                          |                          |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |
|---|---|--------------------------|--------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                          |                          |   |    | <p>величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %;</p> <p>"Неудовлетворительно"</p> <p>- величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |
| 3 | 3 | Промежуточная аттестация | дифференцированный зачет | - | 20 | <p>Зачет проводится в форме письменного или компьютерного тестирования. Студенту задаются 10 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 30 минут. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен или зачет) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине. Оценка за дисциплину формируется на основе величины текущего рейтинга обучающегося по дисциплине: "Отлично" - величина рейтинга</p> | дифференцированный зачет |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | обучающегося по дисциплине 85...100 %; "Хорошо" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %; "Удовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; "Неудовлетворительно" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. |  |
|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| дифференцированный зачет     | Ответы на контрольные вопросы в устной или письменной форме по заданию преподавателя в течение 30 минут. Обсуждение ответов с преподавателем. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачет/экзамен) для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                              | № КМ |   |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|
|             |                                                                                                                                                  | 1    | 2 | 3 |
| УК-2        | Знает: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета                   | +    | + | + |
| УК-2        | Умеет: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета                   | +    | + | + |
| УК-2        | Имеет практический опыт: теоретические основы рабочих процессов поршневых двигателей; принципы организации рабочих процессов и методы их расчета | +    | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Шароглазов, Б. А. Поршневые двигатели : теория, моделирование и расчет процессов [Текст] учебник по курсу "Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутр. сгорания" по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500

"Энергомашиностроение" Б. А. Шароглазов, В. В. Шишков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 524, [1] с. ил. 1 электрон. опт. диск

*б) дополнительная литература:*

1. Шароглазов, Б. А. Теория рабочих процессов ДВС [Текст] учеб. пособие к решению задач Б. А. Шароглазов, В. В. Клементьев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутр. сгорания ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 33, [1] с. ил., табл. электрон. версия
2. Шароглазов, Б. А. Двигатели внутреннего сгорания : теория, моделирование и расчет процессов [Текст] учебник по курсу "Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутр. сгорания" Б. А. Шароглазов, М. Ф. Фарафонов, В. В. Клементьев ; под ред. Б. А. Шароглазова ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 382 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Двигателестроение
2. Вестник ЮУрГУ. Серия Машиностроение
3. Известия вузов. Серия Энергомашиностроение
4. Транспорт Урала

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Б.А. Шароглазов, С.И. Кавьяров, Теория рабочих процессов ДВС. Методические указания по выполнению курсовой работы, Челябинск, ЮУрГУ, 1997 г.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Б.А. Шароглазов, С.И. Кавьяров, Теория рабочих процессов ДВС. Методические указания по выполнению курсовой работы, Челябинск, ЮУрГУ, 1997 г.

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

|                                 |         |                                                                                                                                                  |
|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Вид занятий                     | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Лекции                          | 123 (2) | Меловая доска, настенные планшеты по основным системам ДВС                                                                                       |
| Практические занятия и семинары | 319 (2) | Интерактивный комплекс "Виртуальная среда концепт-проектирования" Мультимедийный комплекс с экраном (проектором)                                 |
| Дифференцированный зачет        | 123 (2) | Настенные планшеты по основным системам ДВС, макеты поршневых двигателей и их систем                                                             |