

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1156446	Моделирование и эксплуатация поршневых двигателей

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели	Код ОП 1. 13.04.03/33.01
Направление подготовки 1. Энергетическое машиностроение	Код направления и уровня подготовки 1. 13.04.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Плотников Леонид Валерьевич	доктор технических наук, доцент	Доцент	турбин и двигателей

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Моделирование и эксплуатация поршневых двигателей

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят дисциплины магистратуры, направленные на изучение рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания и их эксплуатационных свойств. Полученные знания и умения используются при изучении специальных дисциплин «Моделирование теплового и напряженного состояния деталей двигателей внутреннего сгорания», «Специальные вопросы технологии двигателестроения», а также во время практик по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и преддипломной, для подготовки ВКР

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Моделирование рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания	5
2	Формирование эксплуатационных свойств поршневых двигателей внутреннего сгорания отраслевого назначения	4
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Моделирование рабочих процессов двигателей	УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с	З-1 - Сделать обзор угроз информационной безопасности, основных принципов организации безопасной работы в

<p>внутреннего сгорания</p>	<p>использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>информационных системах и в сети интернет</p> <p>З-2 - Описать способы и средства защиты персональных данных и данных в организации в соответствии с действующим законодательством</p> <p>З-3 - Сделать обзор современных цифровых средств и технологий, используемых для обработки, анализа и передачи данных при решении поставленных задач</p> <p>У-1 - Определять основные угрозы безопасности при использовании информационных технологий и выбирать оптимальные способы и средства защиты персональных данных и данных организации от мошенников и вредоносного ПО</p> <p>У-2 - Выбирать современные цифровые средства и технологии для обработки, анализа и передачи данных с учетом поставленных задач</p> <p>П-1 - Обосновать выбор технических и программных средств защиты персональных данных и данных организации при работе с информационными системами на основе анализа потенциальных и реальных угроз безопасности информации</p> <p>П-2 - Решать поставленные задачи, используя эффективные цифровые средства и средства информационной безопасности</p>
	<p>ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать сферы применения и возможности пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического анализа</p>

		<p>У-2 - Использовать методы моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том числе с использованием пакетов прикладных программ</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели</p>
	<p>ПК-8 - Способен проводить патентные исследования, делать систематизированные и логичные выводы, основанные на правильно отобранной информации, планировать разработки конструкций и их компонентов, организовать конструкторское сопровождение производства и испытаний модернизации поршневых ДВС для силового привода вспомогательного оборудования в энергетике и в газотранспортных системах</p>	<p>З-3 - Возможности современных программных продуктов для моделирования рабочих процессов в поршневых ДВС</p> <p>З-4 - Основные методики моделирования рабочих процессов бензиновых и дизельных двигателей</p> <p>З-5 - Алгоритмы и математические модели, используемые при моделировании рабочих процессов ДВС</p> <p>З-6 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p> <p>У-3 - Планировать разработки конструкций и их компонентов</p> <p>У-4 - Организовать конструкторское сопровождение производства</p> <p>У-5 - Организовывать испытания модернизации поршневых двигателей</p> <p>У-6 - Составлять программу численных исследований рабочего процесса бензинового или дизельного двигателя</p> <p>У-7 - Анализировать результаты численного моделирования рабочего процесса и на его основе предлагать меры по совершенствованию двигателя</p> <p>У-8 - Проводить численное моделирование рабочего процесса поршневого ДВС с помощью современных программных комплексов</p>

		<p>У-9 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>П-4 - Владеет навыками работы в современных программных комплексах для моделирования рабочих процессов двигателей</p> <p>П-5 - Владеет навыками выполнения численных расчетов рабочего процесса бензиновых и дизельных двигателей и их анализа</p> <p>П-6 - Владеет навыками постановки задачи численного моделирования рабочего процесса ДВС</p> <p>П-7 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p> <p>Д-1 - Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач</p> <p>Д-2 - Иметь развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности</p> <p>Д-3 - Проявлять настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход</p>
<p>Формирование эксплуатационных свойств поршневых двигателей внутреннего сгорания отраслевого назначения</p>	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов</p>

		<p>эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	<p>ПК-10 - Способен определить направление научно-исследовательских работ и внедрения новых технологий и материалов при производстве ДВС для АТС</p>	<p>З-1 - Принципы формирования эксплуатационных свойств ДВС с учётом отраслевых условий эксплуатации</p> <p>З-2 - Методы исследований и определения показателей ДВС на эксплуатационных режимах</p> <p>З-3 - Методы расчёта и моделирования рабочих циклов и характеристик по заданным эксплуатационным показателям ДВС</p> <p>З-13 - Привести примеры негативного влияния конфликтных ситуаций на качество трудовой жизни коллектива</p>

		<p>У-1 - Определять в процессе эксплуатации ДВС закономерности флуктуаций показателей на неустановившихся и переходных режимах</p> <p>У-2 - Формировать эксплуатационные свойства ДВС с учётом отраслевых условий эксплуатации</p> <p>У-10 - Оценивать последствия конфликтных ситуаций и выбирать эффективные способы предотвращения и разрешения трудовых конфликтов</p> <p>П-1 - Владеет навыками сбора и обработки информации в процессе эксплуатации ДВС</p> <p>П-2 - Владеет навыками моделирования рабочих циклов, отвечающих заданным требованиям в составе эксплуатационных свойств</p> <p>П-8 - Предлагать способы эффективного поведения в разнообразных ситуациях трудовых конфликтов</p> <p>Д-1 - Иметь развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности</p> <p>Д-2 - Проявлять настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование рабочих процессов
двигателей внутреннего сгорания

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Плотников Леонид Валерьевич	доктор технических наук, доцент	Доцент	турбин и двигателей

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Плотников Леонид Валерьевич, Доцент, турбин и двигателей

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Теоретические и методологические аспекты моделирования	Понятия моделирования и модели. Классификация видов и методов моделирования. Примеры моделей рабочих процессов тепловых двигателей.
P2	Физическое и математическое моделирование	Понятие физической модели. Роль физического моделирования применительно к ДВС. Методы планирования эксперимента. Понятие о математическом моделировании и математических моделях. Имитационное моделирование. Оптимизация при моделировании. Методы оптимизации.
P3	Практические аспекты моделирования процессов в бензиновых и дизельных ДВС	Элементы системы имитационного моделирования (СИМ). Модульный принцип построения расчетной программы СИМ. Модели элементов и связей. Принципы построения (архитектура) систем имитационного моделирования (СИМ).
P4	Пакеты прикладных программ для инженерного анализа	Программные пакеты для инженерного анализа в задачах динамики деформируемого твердого тела, механики жидкости, горения, аэро-акустики – на примере пакетов GT-Power, AVL BOOST, AVL FIRE, «Дизель-ПК» и др.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания

Электронные ресурсы (издания)

1. Глаголев, Н. М.; Рабочие процессы двигателей внутреннего сгорания; Гос. науч.-техн. изд-во машиностроит. лит., Киев|Москва; 1950; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220574> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Чайнов, Н. Д.; Конструирование двигателей внутреннего сгорания : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подгот. "Энергомашиностроение".; Машиностроение, Москва; 2011 (5 экз.)
2. Бесекерский, В. А., Попов, Е. П.; Теория систем автоматического управления; Профессия, Санкт-Петербург; 2004 (132 экз.)
3. ; Дизели : Справочник.; Машиностроение, Ленинград; 1977 (6 экз.)
4. , Луканин, В. Н.; Двигатели внутреннего сгорания : Учеб. для вузов: В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов; Высш. шк., Москва; 1995 (10 экз.)
5. Корж, С. А.; Теория поршневых и комбинированных двигателей : конспект лекций.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (70 экз.)
6. , Аболтин, Э. В., Аршинов, Л. С., Зайченко, Е. Н., Лямцев, Б. Ф., Ханин, Н. С.; Автомобильные двигатели с турбонаддувом; Машиностроение, Москва; 1991 (1 экз.)
7. Корж, С. А.; Теория поршневых и комбинированных двигателей : конспект лекций.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2005 (70 экз.)
8. Королев, В. Н.; Термодинамика поршневых двигателей внутреннего сгорания : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 1997 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Дизель-ПК КОМПАС-3D Autodesk AutoCAD ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks) ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1 task)
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Autodesk Factory Design3. Дизель-ПК КОМПАС-3D Autodesk AutoCAD ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks) ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1 task)
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Autodesk Factory Design Suite Ultimate 2013 Дизель-ПК КОМПАС-3D Autodesk AutoCAD ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)

			ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1 task)
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Autodesk Factory Design Suite Ultimate 2013</p> <p>Дизель-ПК</p> <p>KOMPAS-3D</p> <p>Autodesk AutoCAD</p> <p>ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)</p> <p>ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1 task)</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
6	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Autodesk Factory Design Suite Ultimate 2013</p> <p>Дизель-ПК</p> <p>KOMPAS-3D</p> <p>Autodesk AutoCAD</p> <p>ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)</p> <p>ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1 task)</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Формирование эксплуатационных свойств
поршневых двигателей внутреннего
сгорания отраслевого назначения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Плотников Леонид Валерьевич	доктор технических наук, доцент	Доцент	турбин и двигателей

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Плотников Леонид Валерьевич, Доцент, турбин и двигателей

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
T1	Введение	Повышение надёжности и долговечности ДВС
T2	Эксплуатационная технологичность и эксплуатационные свойства ДВС	Факторы, определяющие эксплуатационную технологичность и свойства. Измерители и показатели эксплуатационной технологичности и эксплуатационных свойств. Пути повышения эксплуатационной технологичности и эксплуатационных свойств.
T3	Эксплуатационные режимы ДВС Назначение, условия работ и сравнительная оценка эксплуатационных показателей. Неустановившиеся режимы.	Режимы пуска, разгона, «наброса» и сброса нагрузки. Комбинированный переходный процесс и эксплуатационные комплексы переходных процессов. Методы улучшения эксплуатационных показателей при осуществлении переходных процессов.
T4	Влияние показателей рабочего цикла на ресурс ДВС	Теплообмен и теплонапряжённость при осуществлении переходных процессов.

		Изнашивание деталей ЦПГ в условиях эксплуатации. Оценка ресурса с учётом условий эксплуатации.
T5	Формирование характеристик и показателей ДВС, в составе заданных эксплуатационных свойств	Особенности расчёта и моделирования рабочих циклов с изохорным, смешанным подводом теплоты и с учётом динамики тепловыделения по заданным значениям показателей, влияющих на эксплуатационные свойства.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
			-	-

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование эксплуатационных свойств поршневых двигателей внутреннего сгорания отраслевого назначения

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Поршневые двигатели внутреннего сгорания : практическое пособие.; Изд-во Акад. наук СССР, Одесса; 1959; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116445> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Шароглазов, Б. А., Шароглазов, Б. А.; Поршневые двигатели: теория, моделирование и расчет процессов : учебник по курсу "Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания" для студентов вузов, обучающихся по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500 "Энергомашиностроение".; ЮУрГУ, Челябинск; 2011 (10 экз.)
2. , Луканин, В. Н.; Двигатели внутреннего сгорания : Учеб. для вузов: В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов; Высш. шк., Москва; 1995 (10 экз.)
3. Вахламов, В. К.; Автомобили. Эксплуатационные свойства : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления подгот. дипломиров. специалистов "Эксплуатация назем. и трансп. оборудования".; Академия, Москва; 2005 (1 экз.)
4. Костин, А. К.; Работа дизелей в условиях эксплуатации : [справочник].; Машиностроение, Ленинград; 1989 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://elibrary.ru> – Научная библиотека Elibrary.ru.
2. <http://www.polpred.com> – база данных POLPRED.com.
3. <http://elibrary.ustu.ru/resources/db/> - базы данных зональной научной библиотеки Ур- ФУ имени первого Президента России Б. Н. Ельцина.
4. <http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ им Б.Н. Ельцина.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование эксплуатационных свойств поршневых двигателей внутреннего сгорания отраслевого назначения

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Дизель-ПК КОМПАС-3D Autodesk AutoCAD ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks) ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1 task)
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Дизель-ПК КОМПАС-3D Autodesk AutoCAD

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)</p> <p>ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1 task)</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Дизель-ПК</p> <p>КОМПАС-3D</p> <p>Autodesk AutoCAD</p> <p>ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)</p> <p>ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1 task)</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Дизель-ПК</p> <p>КОМПАС-3D</p> <p>Autodesk AutoCAD</p> <p>ANSYS Academic Teaching Mechanical and CFD (25 tasks)</p> <p>ANSYS Academic Research Mechanical and CFD (1 task)</p>