

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.06.2023 10:43:52
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

13.03.03 ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» входит в программу бакалавриата «Энергетическое машиностроение» по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Энергетическое машиностроение». Дисциплина состоит из 7 разделов и 14 тем и направлена на изучение методов моделирования, расчета для разработки новых конструкций двигателя

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков по проектированию изделий области энергомашиностроения, прежде всего поршневых двигателей внутреннего сгорания, на основе анализа системы связей и применения для этих целей вычислительной техники и автоматизированных комплексов проектирования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности	ПК-1.1 Демонстрирует знание принципов проведения маркетинговых исследований научно-технической информации; ПК-1.2 Умеет применять нормативную документацию в соответствующей отрасли знаний; ПК-1.3 Владеет навыками использования принципов научно-исследовательской деятельности;
ПК-3	Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ПК-3.1 Знает теоретические основы конструкторской деятельности в энергетическом машиностроении; ПК-3.2 Способен собирать данные, необходимые для выработки конструкторского решения по проектированию новой, реконструкции или модернизации энергетических машин; ПК-3.3 Владеет навыками расчета и разработки энергетических машин;
ПК-4	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ПК-4.1 Демонстрирует знание конструкции и принципа работы объектов профессиональной деятельности; ПК-4.2 Выполняет комплекс расчетов элементов объектов профессиональной деятельности; ПК-4.3 Принимает обоснованные технические решения при проектировании объекта профессиональной деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Способен использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы; Проектная практика; <i>Теория паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания**</i> ; Вычислительные методы в инженерных задачах; <i>Паротурбинные установки**</i> ; <i>Установки с двигателями внутреннего сгорания**</i> ;	Преддипломная практика; <i>Теория паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания**</i> ; <i>Эксплуатация и ремонт паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Эксплуатация и ремонт двигателей внутреннего сгорания**</i> ;
ПК-3	Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	Проектная практика; <i>Конструкция и расчет паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания**</i> ; <i>Основы компьютерной графики в машиностроении**</i> ; <i>Основы объемного проектирования**</i> ;	Преддипломная практика; <i>Конструкция и расчет паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания**</i> ;
ПК-4	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	<i>Конструкция и расчет паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания**</i> ; <i>Практические основы литейного производства**</i> ; <i>Работа в учебных мастерских**</i> ; <i>Работа на металлорежущих станках**</i> ; <i>Практические основы обработки металлов резанием**</i> ; Ознакомительная практика;	<i>Конструкция и расчет паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Конструкция и расчет двигателей внутреннего сгорания**</i> ; <i>Эксплуатация и ремонт паровых и газовых турбин**</i> ; <i>Эксплуатация и ремонт двигателей внутреннего сгорания**</i> ; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
Контактная работа, ак.ч.	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	54		54
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			9
Контактная работа, ак.ч.	14		14
Лекции (ЛК)	6		6
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	8		8
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	85		85
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	9		9
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Методологические основы построения системы автоматизированного проектирования двигателя	1.1	Общий подход к проектированию двигателя как сложной технической системы. Возможная степень автоматизации различных этапов разработки конструкции двигателя.	ЛК, СЗ
		1.2	Основные элементы системы автоматизированного проектирование двигателя. Система анализа конструкции двигателя.	ЛК, СЗ
		1.3	Типы математических моделей. Структурная схема блока САПР двигателя.	СЗ
Раздел 2	Износ шеек коленчатого вала	2.1	Автоматизированное построение теоретического износа шатунной шейки коленчатого вала	ЛК, СЗ
		2.2	Автоматизированное построение теоретического износа коренной шейки коленчатого вала	СЗ
Раздел 3	Износ подшипников скольжения коленчатого вала	3.1	Автоматизированное построение теоретического износа шатунного подшипника коленчатого вала	ЛК, СЗ
		3.2	Автоматизированное построение теоретического износа коренного подшипника коленчатого вала	СЗ
Раздел 4	Усталость детали	4.1	Детерминированные модели усталостной долговечности при стационарном нагружении	ЛК, СЗ
Раздел 5	Переменные нагрузки	5.1	Расчет деталей на переменные нагрузки с использованием метода конечных элементов.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Программные продукты трехмерной графики Solid Works.	6.1	Основные этапы твердотельного проектирования в Solid Works. Основные принципы построения эскизов. Интерфейс программы.	СЗ
		6.2	Простые эскизы. Использование зеркального отражения объектов. Сложные эскизы. Добавление скруглений и фасок. Использование команд отрисовки массивов (линейный и круговой).	СЗ
		6.3	Использование сплайнов в эскизах. Сборка. Крепление деталей. Соединение деталей болтами. Прочностной расчет использование Solid Works simulation.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Построение основных деталей двигателя при использовании продукты трехмерной графики Solid Works	7.1	Построение поршня, поршневого кольца, поршневого пальца, шатуна, коленчатого вала, головки цилиндров, блок-цилиндров, поддона двигателя. Статический расчет поршня. Определение моментов инерции деталей.	СЗ
		7.2	Статический расчет поршня. Сборка двигателя. Анимация использование Solid Works motion	СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)

Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Полянский, А. Р. Автоматизированное проектирование элементов конструкций модельного РДТТ : методические указания по проведению лабораторных работ и семинаров по курсам "Введение в специальность" и "Автоматизация проектирования РДТТ" / А. Р. Полянский, В. А. Мартынюк, Д. А. Ягодников ; Министерство образования и науки РФ, Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), Научно-учебный комплекс "Энергомашиностроение". - Москва : МГОУ, 2019. - 85 с. : ил.

2. Дударева, Н. Ю. SolidWorks 2011 на примерах / Н. Ю. Дударева, С. А. Загайко. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 46 с.: ил

3. А. А. Черепашков, Н. В. Носов. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: учебное пособие для ВПО. – Волгоград: ИД Ин-Фолио, 2009 г., 640 с.

4. Яманин А.И., Голубев Ю.В., Жаров А.В. и др. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении: учебное пособие.- М.: Машиностроение, 2005. 480 с.

5. Расчет кинематики и динамика рядных поршневых двигателей : учеб. пособие / П.Р. Вальехо Мальдонадо, Н.Д. Чайнов. — М. :ИНФРА-М, 2022. — 259 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL:<http://www.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI/10.12737/1058850.

6. П.Р. Вальехо Мальдонадо, Д.К. Гришин. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма поршневого двигателя внутреннего сгорания: учебно-методическое пособие для выполнения практических и лабораторных работ. – М. : МГТУ «МАМИ», 2011. 122 стр.

Дополнительная литература:

1. И. П. Норенков. Основы автоматизированного проектирования. –М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002 г., 336 с.

2. Элементы системы автоматизированного проектирования ДВС: Учебное пособие для студентов вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания». Под общ. ред. Р. М. Петриченко. Л.: Машиностроение. Ленингр, отд-ние, 1990. – 328 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

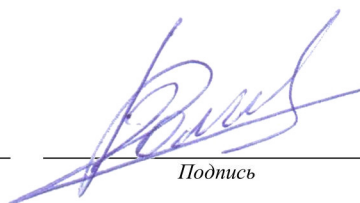
Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП



Подпись

Вальехо Мальдонадо

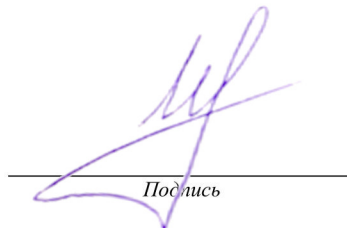
Пабло Рамон

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП



Подпись

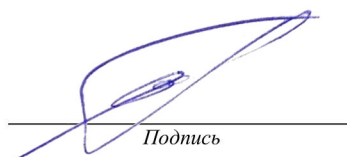
Радин Юрий Анатольевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП



Подпись

Ощепков Петр

Платонович

Фамилия И.О.