

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2024 13:25:34
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):

КОМБИНИРОВАННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» входит в программу бакалавриата «Комбинированные энергетические установки и альтернативная энергетика» по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Базовая кафедра «Энергетическое машиностроение». Дисциплина состоит из 8 разделов и 19 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)
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает принцип работы современных информационных технологий; ОПК-1.2 Пользуется электронными информационно-аналитическими ресурсами, в том числе профильными базами данных, программными и аппаратными комплексами для решения задач по разработке, проектированию и испытаниям энергетических установок;
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Знает методы разработки алгоритмов м компьютерных программ, пригодных для практического применения;
ОПК-5	Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	ОПК-5.3 Владеет навыками расчета основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении;
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;

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*
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Вычислительные методы в инженерных задачах; Основы программирования;	
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Математические методы в инженерных приложениях; Вычислительные методы в инженерных задачах; Основы программирования; Высшая математика; Химия; Физика; Теоретическая механика; Теория машин и механизмов; Гидравлика; Термодинамика; Механика жидкости и газа (Газовая динамика);	Управление техническими системами;
ОПК-5	Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	Метрология, стандартизация и сертификация; Детали машин и основы конструирования; Материаловедение и технология конструкционных материалов; Компьютерная графика; Инженерная графика; Вычислительные методы в инженерных задачах; Теория машин и механизмов; Ознакомительная практика;	
ПК-1	Способен использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы; Технологическая 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> <i>Работа на металлорежущих станках**;</i> <i>Практические основы обработки</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>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<i>металлов резанием**;</i> <i>Практические основы литейного производства**;</i> <i>Работа в учебных мастерских**;</i> <i>Основы компьютерной графики в машиностроении**;</i> <i>Основы объемного проектирования**;</i>	

* - 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.	10		10
Лекции (ЛК)	4		4
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	6		6
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	94		94
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	4		4
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 проектирования двигателя. Система анализа конструкции двигателя.	СЗ
		1.3	Типы математических моделей. Структурная схема блока САПР двигателя.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Построение теоретического износа шатунной и коренной шеек и шатунного и коренного подшипников коленчатого вала	2.1	Автоматизированное построение теоретического износа шатунной шейки и шатунного подшипника коленчатого вала в среде MathCad	СЗ
		2.2	Автоматизированное построение теоретического износа коренной шейки и коренного подшипника коленчатого вала в среде MathCad	ЛК, СЗ
Раздел 3	Проектирование вентилятора	3.1	Расчет вентилятора в среде Excel	СЗ
		3.2	Передача данных расчета вентилятора из среды Excel в Solid Works. Построение вентилятора в среде Solid Works	ЛК, СЗ
Раздел 4	Программные продукты трехмерной графики Solid Works.	4.1	Основные этапы твердотельного проектирования в Solid Works. Основные принципы построения эскизов. Интерфейс программы. Простые эскизы. Использование зеркального отражения объектов.	СЗ
		4.2	Сложные эскизы. Добавление скруглений и фасок. Использование команд отрисовки массивов (линейный и круговой). Использование сплайнов в эскизах.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Проектирование кривошипно-шатунного механизма	5.1	Построение коленчатого вала и коренных подшипников. Соединение кривошипов в среде Solid Works	СЗ
		5.2	Построение шатуна и шатунных подшипников в среде Solid Works	ЛК, СЗ
		5.3	Построение поршня, поршневого пальца, компрессионного и маслосъемного колец. Статический расчет поршня в среде Solid Works simulation	СЗ
Раздел 6	Проектирование корпусных деталей	6.1	Проектирование блок-цилиндров	ЛК, СЗ
		6.2	Проектирование головки цилиндров	СЗ
		6.3	Построение листового и литого поддонов и построение блок-цилиндров двигателя в среде Solid Works	ЛК, СЗ
Раздел 7	Сборка двигателя.	7.1	Сборка двигателя в среде Solid Works	СЗ
		7.2	Анимация кривошипно-шатунного механизма в среде Solid Works motion	ЛК, СЗ
Раздел 8	Проектирование безударного кулачка Курца	8.1	Автоматизированный расчет подъема, скорости и ускорения цилиндрического гидравлического толкателя при работе с безударным кулачком в среде MathCad.	СЗ
		8.2	Передача данных расчета кулачка Курца из среды MathCad в Excel. Формирование на языке C++ координат контура профиля кулачка, затем	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			построить 3D модель кулачка Курца в среде Solid Works	

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/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.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 13 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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. Слащев, Е. С. Сборка в машиностроении и приборостроении : учебное пособие для вузов / Е. С. Слащев, В. Г. Осетров, И. И. Воячек. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14622-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/544301>
2. 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.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI/10.12737/1058850.
3. 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.
4. Дударева, Н. Ю. SolidWorks 2011 на примерах / Н. Ю. Дударева, С. А. Загайко. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 46 с.: ил
5. Черняк, А. А. Математические расчеты в среде Mathcad : учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк ; под общей редакцией А. А. Черняк. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 163 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14675-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539482>
6. Яманин А.И., Голубев Ю.В., Жаров А.В. и др. Компьютерно-информационные технологии в двигателестроении: учебное пособие.- М.: Машиностроение, 2005. 480 с.
7. 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.
3. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16834-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537963>
4. 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.

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.