

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ябунин Владимир Васильевич

Должность: Директор

Дата подписания: 18.07.2023 12:30:21

Уникальный программный ключ:

937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 3 от 29.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ОБОРУДОВАНИЯ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машино-
строительных производств

Профиль подготовки Современные технологические процессы изготовления изделий в
машиностроении

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очно-заочная

(очная, очно-заочная и др.)

Семестр	9	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	-	-
Практич. занятия, час.	-	-
Лаборат. работы, час.	24	24
В форме практической подготовки, час.	24	24
СРС, час.	84	84
КСР, час.	-	-
Форма контроля – зачет	-	-

Лесной 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования оборудования» дает практическое представление об автоматизированных аналитических расчетах прикладных инженерных задач, реализуемых программным способом.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции машиностроения и близких к ней.

Главной задачей дисциплины является приобретение студентами комплексных знаний о современных подходах к расчёту конструкций изделий с помощью САЕ (англ. Computer-aided engineering) систем, о создании сложных сборок с использованием библиотек программы AutoCAD и программы MechaniCS (отечественная разработка г. Москва), об автоматическом построении эпюр при расчете валов, расчете пружин с автоматической генерацией чертежа детали, размерном анализе. Полученные знания позволяют быстро осваивать другие программы подобного назначения.

Учебные задачи дисциплины:

- освоение методов проектирования;
- освоение системного подхода к автоматизированному проектированию;
- формирование навыков работы с интерфейсом программ, обеспечивающих широкие возможности проектирования деталей и узлов любой сложности и автоматического создания спецификаций;
- формирование навыков расчёта элементов конструкций.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования оборудования» изучается студентами пятого курса, входит в теоретический блок профессионального модуля раздела Б.1, в блок дисциплин по выбору, части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин "Начертательная геометрия и инженерная графика", "Материаловедение", "Теоретическая механика", "Сопротивление материалов", "Детали машин и основы конструирования". Входной контроль знаний не предусматривается.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-7	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ПК-5	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров

ПК-6	Способен использовать различные методы испытаний физико-механических свойств, контроля технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах
ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
ОПК-9	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

Как учебная дисциплина, данная дисциплина связана с такими дисциплинами ООП направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» как: «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», с выполнением выпускной квалификационной работы.

Указанные связи и содержание дисциплины «Системы автоматизированного проектирования оборудования» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс освоения дисциплины " Системы автоматизированного проектирования оборудования " направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-6; ОПК-9; ПК-5; ПК-3.2; УКЦ-2:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-9	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения
ПК-5	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров
ПК-3.2	Способен выполнять работы по проектированию и разработке изделий машиностроения, средств технологического оснащения в соответствии со спецификой производства на объектах ядерного оружейного комплекса
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-6	З-ОПК-6	Знать: принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности
	У-ОПК-6	Уметь: выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	В-ОПК-6	Владеть: навыками работы с современными информационными технологиями и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-9	З-ОПК-9	Знать: основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
	У-ОПК-9	Уметь: принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
	В-ОПК-9	Владеть: навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
ПК-5	З-ПК-5	Знать: закономерности и связи процессов проектирования и создания машин; технологию сборки; принципы разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки
	У-ПК-5	Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий, способы реализации основных технологических процессов; определять номенклатуру средств технологического оснащения; выполнять оптимизацию режимов резания для производственных условий цеха, сравнивать качество инструментов различных производителей, проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса
	В-ПК-5	Владеть: навыками выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий, оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора способов реализации основных технологических процессов
ПК-3.2	З-ПК-3.2	Знать: правила и особенности проектирования и разработки конструкторской и технологической документации; правила оформления деловой документации, требующей знаний иностранного языка; современные системы автоматизированного проектирования, их функциональные возможности с целью проектирования машиностроительных изделий, средств технологического оснащения на предприятиях ядерного оружейного комплекса
	У-ПК-3.2	Уметь: использовать иностранный язык в межличностном общении и деловой коммуникации; применять современные системы автоматизированного проектирования, их функциональные возможности для проектирования машиностроительных изделий, разрабатывать конструкторскую и технологическую документации на предприятиях ядерного оружейного комплекса

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
	В-ПК-3.2	Владеть: навыками применения современных систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения, использования их функциональных возможностей; навыками самостоятельной работы с многоязычными электронными словарями, с базами данных, с основными информационно-поисковыми системами на иностранных языках с целью проектирования и разработки конструкторской и технологической документации на объектах ядерного оружейного комплекса
УКЦ-2	У-УКЦ-2	Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности
	В-УКЦ-2	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности
	З-УКЦ-2	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В18	Профессиональное воспитание	Формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
В28	Профессиональное воспитание	Формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика в	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования профессиональ-

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
		сфере конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	<p>ной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения инженерных расчетов, физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемых изделий машиностроения и внедрения в производство современных технологий машиностроительных производств, составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки проектной и рабочей технической документации.</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля производственной практики для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика в сфере машиностроительного производства, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения цифровых технологий в проектировании, ознакомление с технологиями и организацией машиностроительных производств посредством погружения студентов в работу конкретных подразделений промышленного предприятия</p>

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- Автоматизированное построение сборочных единиц;
- Автоматизированные расчеты задач сопротивления материалов и деталей машин.
- Самостоятельное построение сложных элементов конструкций.

Перечисленные мероприятия направлены на:

- выявление проблем конструирования и способов поиска нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении проблем проектирования;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;

- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часа.

№	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		Обязательный текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
				Лабораторная работа	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1 Теоретические основы автоматизированного конструирования и практика автоматизации инженерных методик расчета. Интерфейс программ. Автоматизированное проектирование и расчеты.	9	1...5	12	32	ЛР1-3 ЛР2-4	ЛР3-5	50 баллов
2	Раздел 2 Практическая реализация автоматизированного проектирования и расчетов на вычислительных машинах.	9	6... 8	12	52	ЛР4-6 ЛР5-7 ДЗ-7	ЛР6-8	50 баллов
Итого в течении семестра				24	84			100 баллов
Зачёт								0 баллов
Итого за 9-й семестр								100 баллов

Условные обозначения:

ЛР – лабораторная работа с порядковым номером и указанием, через дефис, недели проведения занятия.

ДЗ – домашнее задание с указанием недели выдачи задания.

Наименование разделов, тем и их содержание

Раздел 1 Теоретические основы автоматизированного конструирования и практика автоматизации инженерных методик расчета. Интерфейс программ. Автоматизированное проектирование и расчеты.

Тема 1.1 Обзор САПР программ для машиностроения. Жизненный цикл изделий.

Тема 1.2 Место CAD/CAM/CAE и САПР систем в структуре подготовки производства. Процесс получения проектных решений.

Тема 1.3 Компоновочный синтез оборудования и узлов в программной среде MechanICS.

Тема 1.4 Автоматизированное построение сборочных единиц.

Тема 1.5 Автоматизированные расчеты задач сопротивления материалов - построение эпюр с сосредоточенными и распределенными нагрузками.

Раздел 2 Практическая реализация автоматизированного проектирования и расчетов на вычислительных машинах.

Тема 2.1 Практические расчеты: пружины, размерный анализ.

Тема 2.2 Проектирование в программе AutoCAD.

Тема 2.2 Геометрическое проектирование деталей и узлов оборудования.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Раздел 1 Теоретические основы автоматизированного конструирования и практика автоматизации инженерных методик расчета. Интерфейс программ. Автоматизированное проектирование и расчеты. Обзор САПР программ для машиностроения. Жизненный цикл изделий.	-	-	-	-	4
2	Место CAD/CAM/CAE и САПР систем в структуре подготовки производства. Процесс получения проектных решений.	-	-	-	-	4
3	Компоновочный синтез оборудования и узлов в программной среде MechaniCS.	-	-	4	4	8
4	Автоматизированное построение сборочных единиц.	-	-	4	4	8
5	Автоматизированные расчеты задач сопротивления материалов - построение эпюр с сосредоточенными и распределенными нагрузками.	-	-	4	4	8
6	Раздел 2 Практическая реализация автоматизированного проектирования и расчетов на вычислительных машинах. Практические расчеты: пружины, размерный анализ.	-	-	4	4	12
7	Проектирование в программе AutoCAD.	-	-	4	4	24
8	Геометрическое проектирование деталей и узлов оборудования.	-	-	4	4	16
	Итого	-	-	24	24	84

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины "Системы автоматизированного проектирования оборудования" используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в форме лабораторных работ. Лабораторные занятия проводятся с использованием современных программ CAD и CAE. В лабораторных работах используются **как активные, так и интерактивные технологии обучения**, предполагающие работу студентов в малых группах.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1.	<i>Раздел 1 Теоретические основы автоматизированного конструирования и практика автоматизации инженерных методик расчета. Интерфейс программ. Автоматизированное проектирование и расчеты. Компоновочный синтез оборудования и узлов в программной среде MechaniCS.</i>	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	4
2.	Автоматизированное построение сборочных единиц.	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	4
3.	<i>Раздел 2 Практическая реализация автоматизированного проектирования и расчетов на вычислительных машинах. Практические расчеты: пружины, размерный анализ.</i>	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	4
	Итого			12

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на занятиях. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой – проработку материала с использованием рекомендуемой литературы, а также самостоятельное решение задач, направленных на закрепление проектирования и расчетов в среде САЕ. Для закрепления навыков, полученных на аудиторных занятиях предусмотрено выполнение домашнего задания.

Тематика лабораторных занятий

Раздел 1. Теоретические основы автоматизированного конструирования и практика автоматизации инженерных методик расчета. Интерфейс программ. Автоматизирован-

ное проектирование и расчеты. Основные сведения для успешной работы с программой MechaniCS: менеджер команд; настройка системы; создание сборок с использованием библиотечных блоков. Построение сборочного узла; расчеты валов с построением эпюр; подшипников, зубчатых передач.

Лабораторные работы проводятся по методическим разработкам:

1. Ромашин В.Н. Построение сборочного узла в среде AutoCAD: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2014. – 13 с.
2. Ромашин Р.В. Построение детали "Вал" в среде MechaniCS: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2019. – 10 с.
3. Ромашин В.Н. Расчёт вала в среде MechaniCS: Лабораторная работа \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2014. – 18 с.

Раздел 2. Практическая реализация автоматизированного проектирования и расчетов на вычислительных машинах. Проведение размерного анализа в среде MechaniCS; расчет и автоматическая генерация чертежей пружин растяжения и сжатия. Основные сведения для успешной работы с программой AutoCAD: интерфейс программы; режимы начала работы с программой; настройка системной среды; средства организации чертежа; выбор и просмотр объектов; выбор и просмотр объектов; команды черчения примитивов; команды генерации текста; команды нанесения штриховок; команды редактирования чертежей; команды нанесения размеров на чертеже; команды редактирования размерного блока. Построение циклоидального зацепления.

Лабораторные работы проводятся по методическим разработкам:

4. Ромашин В.Н. Расчёт пружин в среде MechaniCS: Лабораторная работа \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2014. – 15 с.
5. Ромашин Р.В. Расчёт размерной цепи в среде MechaniCS: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2019. – 14 с.
6. Ромашин В.Н. Построение циклоидального зацепления в среде AutoCAD: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2014. – 8 с.

Домашнее задание

Построить деталь "Кронштейн". Задание показывает уровень владения средствами проектирования AutoCAD и MechaniCS.

Домашнее задание служит проверкой практических навыков, приобретенных студентом на лабораторных занятиях.

Оформление домашнего задания должно соответствовать требованиям ЕСКД. Представление выполненного задания в электронном варианте. В качестве помощи, служит пособие:

7. Ромашин Р.В. Построение детали "Кронштейн" в среде AutoCAD: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2019. – 13 с.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-6	З-ОПК-6	У-ОПК-6	В-ОПК-6	ЛР1, ЛР2
ОПК-9	З-ОПК-9	У-ОПК-9	В-ОПК-9	ЛР2, ЛР3
ПК-5	З-ПК-5	У-ПК-5	В-ПК-5	ЛР2, ЛР3, ЛР4
ПК-3.2	З-ПК-3.2	У-ПК-3.2	В-ПК-3.2	ЛР4, ЛР5, ДЗ
УКЦ-2	У-УКЦ-2	В-УКЦ-2	З-УКЦ-2	ЛР5, ЛР6, ДЗ

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел дисциплины	Формы обязательной текущей аттестации и аттестации раздела	Баллы за контрольное мероприятие		Максимальная сумма баллов за раздел
		Минимальное значение	Максимальное значение	
Раздел 1	ЛР1	6	10	50
	ЛР2	12	20	
Аттестация раздела	ЛР3	12	20	
Раздел 2	ЛР4	6	10	50
	ЛР5	6	10	
	ДЗ	12	20	
Аттестация раздела	ЛР6	6	10	
Итого за текущий контроль		60	100	100

Критерии оценки лабораторных работ:

Максимальный балл выставляется студенту, если точно и аккуратно выполнены построения, верно просчитаны все варианты заданий.

Минимальный балл выставляется студенту, если он небрежно выполнял построения, требуемые геометрические контуры далеки от теоретических, пропущены некоторые варианты заданий, проявил невнимательность при построении элементов или пропустил некоторые, что в результате привело к неточным результатам расчетов. Множество раз обращался к преподавателю, даже не пытаясь самостоятельно найти решение проблемы.

Работа не считается выполненной, если не получены окончательные результаты построений или расчетов, то есть – нет геометрических построений, нет чертежей, нет эпюр, нет предельных отклонений замыкающего звена и т.д.

Критерии оценки домашнего задания:

Максимальный балл выставляется каждому студенту при условии полного построения деталь "Кронштейн", со всеми требованиями ЕСКД.

Минимальный балл выставляется каждому студенту, если есть небольшие неточности в построении или не хватает некоторых элементов. Требования ЕСКД выполнены не полностью.

Работа не считается выполненной, если результаты заимствованы у другого студента, то есть вплоть до названия слоев и цвета линий файл повторяет уже сданную работу.

Шкала итоговой оценки за семестр

При полностью выполненных задачах на лабораторных – дисциплина автоматически зачитывается студенту, при условии суммарного количества баллов за семестр не менее 60.

Для контроля и оценивая качества знаний студента, применяются четырехбалльная (русская), 100-балльная и европейская (ECTS) системы оценки качества обучения студентов. Связь между указанными системами приведена в таблице:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Зачет	Оценка	Градации
90-100	5 (отлично)	зачтено	A	отлично
85-89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75-84			C	хорошо
70-74			D	удовлетворительно
65-69	3 (удовлетворительно)	не зачтено	E	посредственно
60-64				
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)		F	неудовлетворительно

Студент считается аттестованным по разделу, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной передаче. Сроки передач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после передачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02957-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470887> (дата обращения: 24.08.2021).
2. Косолапов, В. В. Компьютерная графика. Решение практических задач с применением САПР AutoCAD : учебно-методическое пособие / В. В. Косолапов, Е. В. Косолапова. —

Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 117 с. — ISBN 978-5-4486-0794-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85748.html> (дата обращения: 24.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02959-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470888> (дата обращения: 24.08.2021).
2. Мясоедова, Т. М. 3D-моделирование в САПР AutoCAD : учебное пособие / Т. М. Мясоедова, Ю. А. Рогоза. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-8149-2498-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78422.html> (дата обращения: 24.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Методические материалы

1. Ромашин В.Н. Построение сборочного узла в среде AutoCAD: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2014. – 13 с.
2. Ромашин Р.В. Построение детали "Вал" в среде MechaniCS: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2019. – 10 с.
3. Ромашин В.Н. Расчёт вала в среде MechaniCS: Лабораторная работа \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2014. – 18 с.
4. Ромашин Р.В. Расчёт размерной цепи в среде MechaniCS: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2019. – 14 с.
5. Ромашин В.Н. Расчёт пружин в среде MechaniCS: Лабораторная работа \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2014. – 15 с.
6. Ромашин В.Н. Построение циклоидального зацепления в среде AutoCAD: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2014. – 8 с.
7. Ромашин Р.В. Построение детали "Кронштейн" в среде AutoCAD: Лабораторные работы \ Методическое руководство – г. Лесной: изд-во Технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ. 2019. – 13 с.

Программное обеспечение:

AutoCAD с установленной в этой же среде программой MechaniCS – лицензия для учебных заведений.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
2. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.

3. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL <http://stud.mephi3.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт URL: <https://urait.ru>.
5. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.
6. CSoft Development – Функциональные возможности приложения MechaniCS 2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.csoft.ru/catalog/soft/mechanics/mechanics-2021.html> (дата обращения 24.08.21).
7. Вебинар «Что нового в MechaniCS 2021» [Электронный ресурс]. URL: https://www.youtube.com/watch?v=QAcBO_gabC4 (дата обращения 24.08.21).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и двумя лабораториями САПР с лицензионными программами CAD/CAE:

Аудитория 218: содержит 18 компьютеров на базе процессора Intel (R) Core (TM) i5-3570, CPU 3.4 GHz и видеопроектор NEC M271X;

Аудитория 219: содержит 16 компьютеров на базе процессора Intel (R) Core (TM) i5-2310, CPU 2.9 GHz и видеопроектор BENQ W600+.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks и ЭБС Юрайт (<http://www.mephi3.ru/students/elib.php>).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Автор: доцент кафедры «Технология машиностроения» Р.В. Ромашин.