

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТТИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«31» _____ августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЯ»

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки: Информационно-измерительная техника и технологии

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный

2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Непрерывное усложнение конструкций машин, рост требований к их эксплуатационному качеству, обострение конкуренции на рынке машиностроительной продукции вызывает насущную необходимость автоматизации технологической подготовки производства.

В результате изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования», студенты приобретают теоретических знаний по основам разработки систем автоматизированного проектирования технологического назначения и обучение практической работе с современными САПР.

1.1 Цели дисциплины

Цели дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования» – формирование у студентов знаний о функционировании САПР технологической подготовки производства.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования» является формирование базовых профессиональных компетенций по работе с прикладными программными средствами, требуемыми при решении практических задач профессиональной деятельности, изучение методологических основ автоматизированного проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения и инструментов, практическое освоение ряда подсистем САПР технологических процессов, получивших широкое распространение в промышленности и являющихся характерными представителями функциональных подсистем, ознакомление с перспективами и основными направлениями совершенствования САПР технологических процессов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования и конструирования» относится к вариативной части блока дисциплин учебного плана (Б1.В.ОД.13) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Обще профессиональные и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

обще профессиональных (ОПК):

- способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-4);
- способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями (ОПК-5);

профессиональных (ПК):

- способен проектировать и конструировать блоки, узлы и детали приборов, определять номенклатуру и типы комплектующих изделий (ПК-3);
- способен разрабатывать структурные и функциональные схемы приборных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования (ПК-5.1).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- технические и программные средства реализации информационных технологий; знать современные программное обеспечение; основные методы и средства защиты информации (3-ОПК-4);
- использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения, средств защиты информации для решения практических задач (3-ОПК-5);

- принципы проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов; знать этапы и порядок разработки приборов (З-ПК-3);
- принципы разработки структурных и функциональных схем, принципиальных схем устройств, распределение функций между аппаратным и программным обеспечением (З-ПК-5.1).

уметь:

- использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения, средств защиты информации для решения практических задач (У-ОПК-4);
- уметь применять на практике положения нормативных документов, регламентирующих контроль разработки технической документации; уметь разрабатывать и оформлять текстовую, проектно-конструкторскую и технологическую документацию (У-ОПК-5);
- анализировать техническое задание и другую информацию, необходимую для выбора конструктивных решений, выбирать оптимальные конструктивные решения и обосновывать свой выбор; уметь использовать при проектировании и конструировании метод унификации блоков, узлов и деталей (У-ПК-3);
- разрабатывать структурную схему аппаратного обеспечения, выбирать элементную базу при проектировании электронных измерительных приборов и систем, выбирать элементную базу при проектировании цифровых измерительных приборов и систем (У-ПК-5.1).

владеть:

- владеть навыками использования современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; владеть навыками соблюдения требований информационной безопасности при использовании современных информационных технологий и программного обеспечения (В-ОПК-4);
- владеть навыками разработки текстовой документации в соответствии с нормативными требованиями; владеть навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями (В-ОПК-5);

- навыками проектирования и конструирования блоков, узлов и деталей приборов с помощью современных методов проектирования и конструирования (В-ПК-3);
- навыками расчета параметров элементов и использования средств компьютерного проектирования для разработки принципиальных схем (В-ПК-5.1).

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (В18)	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.
	- формирование научного мировоззрения,	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-

	<p>культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
	<ul style="list-style-type: none"> - формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22) 	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
	<ul style="list-style-type: none"> - формирование культуры информационной 	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков</p>

	безопасности (В23)	информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	УГНС 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»: - формирование коммуникативных навыков в области проектирования и производства точных приборов и измерительных систем (В29); - формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия (В30)	1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Схемотехника измерительных устройств", "Технология приборостроения", "Конструирование измерительных приборов" для формирования навыков коммуникации в профессиональной сфере проектирования и производства точных приборов и измерительных систем посредством выполнения курсовых работ/проектов с последующей защитой их результатов. 2. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Системы автоматизированного проектирования и конструирования", "Цифровое проектирование приборов и систем", "Компьютерное проектирование мехатронных систем" для формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных и групповых заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий.

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел
			Лекции	Лаб. работы	Прак. работы	Самост. работа			
Семестр 7									
1	Раздел 1	1-7	14	-	14	8	СР1 – 4	КР1 – 7	25
2	Раздел 2	8-14	14	-	14	8	СР2 – 11	КР2 – 14	25
Итого			28	-	28	16			50

Экзамен	36	50
Итого за семестр		100

4.1 Содержание лекций

Раздел 1

Тема 1.1 Структура и состав САПР. Цели и задачи автоматизации технологической подготовки производства (ТПП). Основные направления совершенствования ТПП. Определение терминов: проектирование, автоматизированное проектирование, система автоматизированного проектирования (САПР). Процесс проектирования с информационной точки зрения. Математические модели, используемые при проектировании с помощью САПР. Состав и структура САПР. Место САПР в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Классификация существующих САПР. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, методическое, математическое, информационное, организационное, лингвистическое. Состав и структура САПР. Виды САПР: САПР изделий, САПР изготовления изделий. САПР изделий: САД-системы, САЕ-системы. САПР: собственно, САПР или АС ТПП (САРР- системы), автоматизированная система управления производством – АСУП или РРS-системы, автоматизированная система управления качеством – АСУК или САQ-система. Интегрированная система САД-САМ. Система компьютерно-интегрированного производства – КИП. Три основных иерархических уровня.

Раздел 2

Тема 2.1 Описание функциональных подсистем САПР. Стадии разработки САПР. Системное проектирование и стратегии проектирования. Два принципа, используемые в системном проектировании и конструировании. Стратегии проектирования: линейная, циклическая, разветвлённая с параллельными этапами, адаптивная, случайного поиска. Описание обеспечивающих подсистем САПР: информационного, программного, математического, лингвистического, организационного обеспечения. Математическое моделирование при автоматизированном проектировании. Понятие математической модели технологического процесса. Структурно-логические математические модели: табличные, сетевые, перестановочные. Стадии разработки САПР. Описание

основных функциональных подсистем САПР механической обработки заготовок, сборки и проектирования приспособлений. Типовые решения в САПР. Комплекс условий применимости. Множество типовых решений. Виды типовых решений: локальные и полные типовые решения. Критерии оптимальности. Виды оптимизации: структурная, параметрическая, структурно-параметрическая.

4.2 Самостоятельная работа студентов

1. Освоение теоретического учебного материала.
2. Подготовка и выполнение курсовой работы.
3. Подготовка к зачету, сдача его (в период экзаменационной сессии).

4.3 Курсовая работа

В соответствии с учебным планом при изучении дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и конструирования» студенты выполняют курсовую работу.

Целью выполнения курсовой работы является приобретение студентами практических навыков разработки алгоритмов и программ решения технологических задач, а также реализации прикладных программ на персональных ЭВМ.

Пояснительная записка курсовой работы оформляется с учетом требований ГОСТ 2.105-79 и ГОСТ 7.32-81. Текст представляется на одной стороне листа бумаги формата А4. Объем ПЗ от 20 до 26 листов.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ ВПО по направлению подготовки 12.03.01 – «Приборостроение», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях с применением мультимедийного проектора в виде мультимедиа-лекций. Учебные

материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся в компьютерных лабораториях, с разделением группы на подгруппы из 10 человек (для соблюдения принципа каждому студенту свое рабочее место). За 2 дня до проведения практических работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел (Metodica).

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме защиты курсовой работы.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Перечень оценочных средств, используемых для текущей и рубежной аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
СР 1-2	Самостоятельные работы 1-2	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по всем разделам	Комплект самостоятельных заданий
КР 1-2	Контрольные работы 1-2	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по всем разделам	Комплект контрольных заданий

Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-4	З-ОПК-4	У-ОПК-4	В-ОПК-4	КР1, КР2, СР1, СР2, Э
ОПК-5	З-ОПК-5	У-ОПК-5	В-ОПК-5	КР1, КР2, СР1, СР2, Э
ПК-3	З-ПК-3	У-ПК-3	В-ПК-3	КР1, КР2, СР1, СР2, Э
ПК-5.1	З-ПК-5.1	У-ПК-5.1	В-ПК-5.1	КР1, КР2, СР1, СР2, Э

Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
7 семестр						
Раздел 1	Структура и состав САПР	ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 ПК-5.1	З-ОПК-4 У-ОПК-4 В-ОПК-4	СР1–4	КР1–7	Экзамен
Раздел 2	Описание функциональных подсистем САПР. Стадии разработки САПР	ОПК-4 ОПК-5 ПК-3 ПК-5.1	З-ОПК-5 У-ОПК-5 В-ОПК-5	СР2–11	КР2–14	

Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл	Максимум балл – минимум балл
СР1, СР2	Самостоятельные работы 1, 2	выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела; умеющему самостоятельно решить типовую задачу, задание выполнено без ошибок и за минимум операций	10	10-6
		выставляется студенту, обнаружившему полное знание	9	

		учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, умеющему самостоятельно решить типовую задачу, задание выполнено самостоятельно, без ошибок, но за большее количество операций		
		выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, задание выполнено самостоятельно, часть операций выполнены с ошибками (не более 1-2)	8	
		выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, задание выполнено самостоятельно, часть операций выполнены с ошибками (не более 2-3)	7	
		выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой задания, но сумевшего исправить их под руководством преподавателя	6	
		выставляется студенту, обнаружившему полное незнание учебного материала. все требования, предъявляемые к проблеме, не выполнены. не было попытки решить задачу	<6	
КР1, КР2	Контрольные работы 1, 2	выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела; умеющему самостоятельно решить типовую задачу, задание выполнено без ошибок и за минимум операций	10	15-9

	выставляется студенту, обнаружившему полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, умеющему самостоятельно решить типовую задачу, задание выполнено самостоятельно, без ошибок, но за большее количество операций	9	
	выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, задание выполнено самостоятельно, часть операций выполнены с ошибками (не более 1-2)	8	
	выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, задание выполнено самостоятельно, часть операций выполнены с ошибками (не более 2-3)	7	
	выставляется студенту, обнаружившему не полное знание учебного материала, предусмотренного конкретной темой раздела, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой задания, но сумевшего исправить их под руководством преподавателя	6	
	выставляется студенту, обнаружившему полное незнание учебного материала. все требования, предъявляемые к проблеме, не выполнены. не было попытки решить задачу	<6	

Э	Экзамен	выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на все дополнительные вопросы по курсу с незначительными неточностями, которые студент должен устранить в процессе беседы с преподавателем, в рамках которой он демонстрирует углубленное понимание предмета и владение ключевыми знаниями, умениями и навыками, предусмотренными данной дисциплиной	40-50	50-30
		выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной	35-39	
		выставляется студенту при написанных ответах на вопросы билета (допускается содержание некоторых неточностей) и демонстрации базовых знаний, умений и навыков по данной дисциплине	30-34	
		если студент не написал ответ хотя бы на один из вопросов билета и не может ответить на дополнительные компетентностно-ориентированные вопросы	<30	

КР	Курсовая работа	<ul style="list-style-type: none"> - содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний и теме работы; - работа актуальна, выполнена самостоятельно, имеет творческий характер, отличается определенной новизной; - дан обстоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению; - в докладе и ответах на вопросы показано знание нормативной базы, учтены последние изменения в законодательстве и нормативных документах по данной проблеме; - проблема раскрыта глубоко и всесторонне, 	90–100	100-60
----	-----------------	--	--------	---------------

	<p>материал изложен логично;</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические положения органично сопряжены с практикой; даны представляющие интерес практические рекомендации, вытекающие из анализа проблемы; - в работе широко используются материалы исследования, проведенного автором самостоятельно или в составе группы (в отдельных случаях допускается опора на вторичный анализ имеющихся данных); - в работе проведен количественный анализ проблемы, который подкрепляет теорию и иллюстрирует реальную ситуацию, приведены таблицы сравнений, графики, диаграммы, формулы, показывающие умение автора формализовать результаты исследования; - широко представлен список использованных источников по теме работы; - приложения к работе иллюстрируют достижения автора и подкрепляют его выводы; - по своему содержанию и форме работа соответствует всем предъявленным требованиям. 		
	<ul style="list-style-type: none"> - содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний; - содержание работы в целом соответствует заявленной теме; - работа актуальна, написана самостоятельно; - дан анализ степени теоретического исследования проблемы; - в докладе и ответах на вопросы основные положения работы раскрыты на хорошем или достаточном теоретическом и методологическом уровне; - теоретические положения сопряжены с практикой; - представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию; - практические рекомендации обоснованы; - приложения грамотно составлены и прослеживается связь с положениями курсовой работы; - составлен список использованных источников по теме работы. 	85– 89	

	<ul style="list-style-type: none"> - содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний; - содержание работы в целом соответствует заявленной теме; - работа актуальна, написана самостоятельно; - дан анализ степени теоретического исследования проблемы; - в докладе и ответах на вопросы основные положения работы раскрыты на хорошем или достаточном теоретическом и методологическом уровне; - теоретические положения сопряжены с практикой; - представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию; - составлен список использованных источников по теме работы. - практические рекомендации не обоснованы; - приложения составлены не грамотно и не прослеживается связь с положениями курсовой работы; 	75– 84	
	<ul style="list-style-type: none"> - содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний; - содержание работы в целом соответствует заявленной теме; - работа актуальна, написана самостоятельно; - дан анализ степени теоретического исследования проблемы; - в докладе и ответах на вопросы основные положения работы раскрыты на хорошем или достаточном теоретическом и методологическом уровне; - составлен список использованных источников по теме работы. - теоретические положения не сопряжены с практикой; - не представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию; - составлен список использованных источников по теме работы. - практические рекомендации не обоснованы; - приложения составлены не грамотно и не прослеживается связь с положениями курсовой работы; 	70– 74	

	<ul style="list-style-type: none"> - содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний; - содержание работы в целом соответствует заявленной теме; - дан анализ степени теоретического исследования проблемы; - составлен список использованных источников по теме работы. - работа не актуальна и написана не самостоятельно; - в докладе и ответах на вопросы основные положения работы не раскрыты на хорошем или достаточном теоретическом и методологическом уровне; - теоретические положения не сопряжены с практикой; - не представлены количественные показатели, характеризующие проблемную ситуацию; - составлен список использованных источников по теме работы. - практические рекомендации не обоснованы; - приложения составлены не грамотно и не прослеживается связь с положениями курсовой работы; 	65–69	
	<ul style="list-style-type: none"> - содержание и оформление работы соответствует требованиям данных Методических указаний; - имеет место определенное несоответствие содержания работы заявленной теме; - в докладе и ответах на вопросы исследуемая проблема в основном раскрыта, но не отличается новизной, теоретической глубиной и аргументированностью, имеются не точные или не полностью правильные ответы; - нарушена логика изложения материала, задачи раскрыты не полностью; - в работе не полностью использованы необходимые для раскрытия темы научная литература, нормативные документы, а также материалы исследований; - теоретические положения слабо увязаны с управленческой практикой, практические рекомендации носят формальный бездоказательный характер; 	60–64	
	<ul style="list-style-type: none"> - содержание и оформление работы не соответствует требованиям данных 	<60	

	<p>Методических указаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> - содержание работы не соответствует ее теме; - в докладе и ответах на вопросы даны в основном неверные ответы; - работа содержит существенные теоретико-методологические ошибки и поверхностную аргументацию основных положений; - курсовая работа носит умозрительный и (или) компилятивный характер; - предложения автора четко не сформулированы. 		
--	---	--	--

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже:

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям, умениям, владениям по дисциплине
«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно»	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется

– E, D		студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы к экзамену

1. Основные функциональные возможности SolidWorks. Проектирование в SolidWorks, термины, справки.
2. Построение детали. Эскизы, размеры, вытяжки оснований, вырезы.
3. Редактирование деталей, добавление скруглений, фасок, снятие оболочек, разрезы.
4. Таблица параметров. Переименование элементов. Изменение и связывание размеров. Взаимосвязи. Добавление таблицы. Получение разнообразных конфигураций.
5. Проектирование элементов «Вращением», «По траектории». Создание профилей. Их модификация. Проектирование элемента «По сечениям».
6. Создание в различных плоскостях эскизов. Сгибание и вращение полученной детали.
7. Проектирование массива элементов. Тонкостенные элементы.
8. Вырезы в тонкостенных элементах. Линейные и круговые массивы.
9. Проектирование скруглений постоянного и переменного радиусов. Плавная стыковка граней.
10. Зеркальные копирования элементов. «Зеркало» в эскизах.
11. «Зеркало» в твердотельных элементах по кромкам, граням, плоскостям.
12. Простые сборки. Добавление деталей в сборку. Перемещение, вращение компонентов в сборке. Установление взаимосвязей в сборках.
13. Сопряжения в сборках. Авто-сопряжения. Разнесение сборок. Анализ сборки.

- 14.Связи в сборках. Определение конфликта в сборках.
- 15.Чертежи. Стандартные и именованные виды.
- 16.Получение разрезов. Нанесение размеров и авторазмеров.
- 17.Нанесение элементов и надписей на чертеж.
- 18.Вставки спецификаций

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Зубкова Т.М. Построение системы автоматизированного проектирования технологических объектов: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Т.М. Зубкова. – СПб: Лань, 2021. – 264 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт]. – Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/169766#2>.

2. Комиссаров Ю. А. Основы конструирования и проектирования промышленных аппаратов: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 368 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493034>.

3. Муромцев Д.Ю. и др. Математическое обеспечение САПР: учебное пособие [Электронный ресурс] / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб: Лань, 2021. – 464 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт]. – Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/168620#2>.

4. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы: учебник для вузов [Электронный ресурс] / Ю. В. Гуляев [и др.]; под редакцией Ю. В. Гуляева. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 460 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490268>.

5. Трухин М.П. Компьютерное моделирование и проектирование РЭА: системный подход: Часть 1: учебник для вузов [Электронный ресурс] / М.П. Трухин; под редакцией В.Э. Иванова. – СПб: Лань, 2022. – 408 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт]. – Режим доступа:

<https://reader.lanbook.com/book/197548#2>.

7.2 Дополнительная литература

1. Доррер А. Г. Управление ИТ-проектами: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Доррер, М. Г. Доррер, А. А. Попов. — Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 174 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147451>.

2. Колошкина И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / И. Е. Колошкина. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 371 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/496617>.

3. Ушаков Д. М. Введение в математические основы САПР: курс лекций [Электронный ресурс] / Д. М. Ушаков. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 208 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/87987.html?replacement=1>.

7.3 Периодические издания

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника – Режим доступа:

<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=25729> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

2. Информационные технологии в проектировании и производстве – Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8745> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

3. Информационные технологии в проектировании и производстве – Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=874> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

4. Информационные технологии. Радиоэлектроника. Телекоммуникации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=32533> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.

5. Технология и конструирование в электронной аппаратуре – Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=26336>.

7.4 Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Интернет-ссылка на ресурс
1	Электронная библиотечная система ЮРАЙТ	https://urait.ru/
2	Электронная библиотечная система «Лань» ООО "Издательство Лань"	e.lanbook.com
3	Электронная библиотечная система IPR BOOKS	https://www.iprbookshop.ru/
4	Электронная библиотечная система eLIBRARY ООО "РУНЭБ"	http://elibrary.ru
5	Научные полнотекстовые ресурсы издательства Springer (архив) Springer Customer Service Center GmbH, обеспечение доступа ФГБУ "ГПНТБ России"	http://link.springer.com/
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>