

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
«ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»

Направление подготовки: 11.03.03 Конструирование и технология
электронных средств

Профиль подготовки: Проектирование и технология радиоэлектронных
средств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

На современном этапе развития человечества происходит интенсивное внедрение новых информационных технологий во все сферы деятельности. В обработке различного рода информации происходят качественные изменения. Эффективное решение инженерных, научных, экономических и управленческих задач невозможно без использования ЭВМ. Студенты должны знать новые информационные технологии, сферы их применения, перспективы развития, способы функционирования, но и внедрять работу на них в повседневную практику.

В результате изучения дисциплины «Основы компьютерного моделирования», студенты овладевают эффективными приемами работы с важнейшим программным продуктом Autodesk Inventor, используемым в современных САПРах.

1.1 Цели дисциплины

Цели дисциплины «Основы компьютерного моделирования» – формирование у студентов знаний о САД-подсистемах, входящих в САД/САМ/САЕ-систем и систем твердотельного параметрического моделирования механических объектов, и навыков по автоматизации деятельности инженеров-конструкторов и технологов по разработке моделей в области новейших компьютерных технологий.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Основы компьютерного моделирования» является формирование базовых профессиональных компетенций по работе с прикладными программными средствами, требуемыми при решении практических задач профессиональной деятельности, способности разрабатывать техническую документацию, способности использовать данные информационные технологии.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования» (Б1.В.ДВ.5.2) относится к вариативной части дисциплин по выбору.

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

3.1 Универсальные и профессиональные компетенции профессиональных (ПК):

– способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативной документацией, соблюдая требования безопасности и экологичности (ПК-5).

универсальных (УК):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2).

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

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- отраслевые нормативные требования к разработке технических заданий;
- методики сбора и обработки информации;
- актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;
- метод системного анализа;
- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;

- основные методы оценки разных способов решения задач;
- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.

уметь:

- оформлять технические задания на детали, сборочные единицы и систему в целом;
- применять методики поиска, сбора и обработки информации;
- осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;
- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;
- анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов;
- использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.

владеть:

- навыками разработки технических заданий на отдельные блоки и систему в целом;
- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;
- методикой системного подхода для решения поставленных задач;
- методиками разработки цели и задач проекта;
- методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией.

3.3 Воспитательная работа

| Направление/ цели | Создание условий, обеспечивающих | Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин |
|------------------------------------|--|--|
| Профессиональный модуль | | |
| Профессиональное воспитание | <p>- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)</p> | <p>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.</p> <p>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.</p> |
| | <p>- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p> | <p>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.</p> |
| | <p>- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p> | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-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 безопасности (B23) | <p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям. |
| | <p>УГНС 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи»: - формирование навыков коммуникации и командной работы при разработке электронных средств (B27); - формирование культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории (B28)</p> | <p>1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Основы конструирования электронных средств", "Схемо- и системотехника электронных средств", "Технология производства электронных средств", "Конструирование механизмов и несущих конструкций радиоэлектронных средств", "Конструирование деталей и узлов радиоэлектронных средств» для формирования профессиональной коммуникации, а также привития навыков командной работы за счет использования методов коллективных форм познавательной деятельности, командного выполнения учебных заданий по разработке электронных средств, курсовых работ/проектов и защиты их результатов;</p> <p>2. Использование воспитательного потенциала учебной практики и профильной дисциплины "Технология поверхностного монтажа" для формирования культуры безопасности при работе в электромонтажной и электрорадиомонтажной лаборатории через выполнение студентами практических заданий.</p> |

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 | | | |
| 7 семестр | | | | | | | | | |
| 1 | Раздел 1 | 1-4 | 7 | 4 | 6 | 7 | ЛР1 | ЛР2 | 10 |
| 2 | Раздел 2 | 5-8 | 7 | 3 | 6 | 5 | ЛР3 | КР №1 | 15 |
| 3 | Раздел 3 | 9-12 | 7 | 4 | 6 | 7 | ЛР4 | ЛР5 | 10 |
| 4 | Раздел 4 | 13-14 | 7 | 3 | 4 | 6 | ЛР6 | КР №2 | 15 |
| Итого | | | 28 | 14 | 14 | 25 | | | 50 |
| Экзамен | | 27 | | | | | | | 50 |
| Итого за семестр | | | | | | | | | 100 |

4.1 Содержание лекций

7 семестр

Раздел 1

Лекция 1. Геометрические модели в автоматизированном конструировании.

Электронная модель изделия. Основные термины модели. Общие принципы твердотельного моделирования деталей. Объектные привязки.

Параметризация и использование ограничений.

Лекция 2. Графические примитивы. Редактирование примитивов. Элементы оформления чертежей: нанесение размеров, чертежные символы, текстовая информация. Работа со слоями.

Раздел 2

Лекция 3. Параметрические библиотеки: стандартные конструктивные элементы, генераторы моделей. Параметризация, таблицы параметров, переменные (типы).

Лекция 4. Надстройки и модули для расчета характеристик изделия. Трубопроводы, литейные формы, механические передачи, листовой металл.

Раздел 3

Лекция 5. Требования к эскизам. Общие принципы моделирования в Autodesk Inventor. Дополнительные конструктивные элементы.

Лекция 6. Массивы и вспомогательные элементы. Моделирование листовых деталей. Литейные формы. Валы и механические передачи.

Раздел 4

Лекция 7. Ассоциативные виды. Получение сборочных чертежей изделия и комплекта документов.

Лекция 8. Настройки параметров и расчет характеристик изделий.

4.2. Тематический план лабораторных работ

1. «Создание модели «Кронштейн из листового материала».
2. «Создание модели «Поддон».
3. «Создание модели «Решетка».
4. «Создание таблицы параметров для крышки. Получение 4-х конфигураций для крышки».
5. «Проектирование тонкостенного элемента, с вырезами в виде линейных массивов и круглых массивов»

6. «Проектирование сборочного изделия, состоящего из 3-х и более составляющих»

4.2.1 Тематический план практических работ

1. «Создание модели «Пластина» и построение ассоциативного чертежа».
2. «Создание модели «Опора» и построение ассоциативного чертежа».
3. «Создание модели «Крышка» и построение ассоциативного чертежа».
4. «Создание модели «Основание» и построение ассоциативного чертежа».
5. «Создание модели «Вилка» и построение ассоциативного чертежа».
6. «Создание модели «Поводок» и построение ассоциативного чертежа».
7. «Создание модели «Маховик» и построение ассоциативного чертежа».
8. «Создание модели «Пружина кручения» и построение ассоциативного чертежа».
9. «Создание модели «Захват» и построение ассоциативного чертежа».
10. «Создание модели «Кронштейн литой».

4.2.2 Самостоятельная работа студентов

1. Освоение теоретического учебного материала
2. Выполнение и защита самостоятельных работ:
 - Самостоятельная работа № 1 «Проектирование Валов и механических передач»;
 - Самостоятельная работа № 2 «Проектирование сборочного изделия и получение чертежа изделия».
3. Подготовка к дифференцированному зачету, сдача его (в период экзаменационной сессии).

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 ВО по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 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 специализированной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. 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 также с применением мультимедийного проектора с разбором типовых решений.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного или бумажного тестирования, а также выполнением самостоятельных работ по решению физических задач.

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 аттестации

| Код | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|------------------|----------------------------------|---|---|
| 7 семестр | | | |
| КР1 | Контрольная работа №1 | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| КР2 | Контрольная работа №2 | | |
| ЛР1 | Лабораторная работа №1 | Средства проверки умений и навыков применения на практике теоретических знаний | Методическое руководство |
| ЛР2 | Лабораторная работа №2 | | |
| ЛР3 | Лабораторная работа №3 | | |
| ЛР4 | Лабораторная работа №4 | | |
| ЛР5 | Лабораторная работа №5 | | |
| ЛР6 | Лабораторная работа №6 | | |

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) | |
| ПК-5 | 31 | У1 | В1 | 7 семестр: КР1, КР2, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4 ЛР5, ЛР6 |
| УК-1 | 32, 33, 34 | У2, У3 | В2, В3 | 7 семестр: КР1, КР2, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4 ЛР5, ЛР6 |
| УК-2 | 35, 36, 37 | У4, У5, У6 | В4, В5 | 7 семестр: КР1, КР2, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4 ЛР5, ЛР6 |

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. | <p>1.1 Введение. Основные понятия и положения теории надежности.</p> <p>1.2 Стандарты и руководящие материалы по надежности.</p> <p>1.3. Обзор методологий прогнозирования и обеспечения безотказности.</p> <p>1.4 Предпосылки для построения модели прогнозирования надежности.</p> | ПК-5, УК-1, УК-2 | 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, У1, У2, У3, У4, У5, У6, В1, В2, В3, В4, В5 | ЛР1 | ЛР2 | |
| Раздел 2. | <p>2.1 Методы построения моделей прогнозирования надежности ММНС.</p> <p>2.2 Модели прогнозирования надежности технических и программных средств ММНС на элементном уровне.</p> <p>2.3 Модели прогнозирования надежности ММНС на системном уровне.</p> <p>2.4 Методы построения функциональных зависимостей интенсивности отказов ММНС от степени интеграции и рабочей температуры.</p> | ПК-5, УК-1, УК-2 | 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, У1, У2, У3, У4, У5, У6, В1, В2, В3, В4, В5 | ЛР3 | КР1 | экзамен |

| | | | | | | |
|-----------|--|------------------------|--|-----|-----|--|
| Раздел 3. | <p>3.1 Исследование безотказности технологических структур ММНС.</p> <p>3.2 Методы прогнозирования безотказности программных средств ММНС.</p> <p>3.3 Методы расчета безотказности с учетом структуры алгоритма и различных видов отказов.</p> <p>3.4 Метод обеспечения безотказности ММНС на элементном и структурном уровне с использованием различных видов избыточности.</p> | ПК-5, УК-1, УК-2 | 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, У1, У2, У3, У4, У5, У6, В1, В2, В3, В4, В5 | ЛР4 | ЛР5 | |
| Раздел 4. | <p>4.1 Методы экспериментальной проверки надежности ММНС.</p> <p>4.2 Программы обеспечения надежности ММНС на этапе разработки.</p> <p>4.3 Программы обеспечения стойкости ММНС.</p> <p>4.4 Методы анализа экономической эффективности мероприятий по надежности ММНС.</p> | ПК-5, УК-1, УК-2 | 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, У1, У2, У3, У4, У5, У6, В1, В2, В3, В4, В5 | ЛР6 | КР2 | |

1.9 Шкала оценки образовательных достижений

| Код | Вид оценочного средства | Критерии | Балл | Макс. балл– мин. балл |
|-----|-------------------------|---|------|-----------------------|
| Т1 | Тестовое задание №1 | выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно | 5 | 5 – 2 |
| | | выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно | 4 | |
| | | выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно | 3-2 | |

| | | | | |
|-----|-----------------------|--|------|--------|
| | | при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе | <2 | |
| Т2 | Тестовое задание №2 | выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно | 5 | 5 – 2 |
| | | выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно | 4 | |
| | | выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно | 3-2 | |
| | | при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе | <2 | |
| Т3 | Тестовое задание №3 | выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно | 5 | 5 – 2 |
| | | выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно | 4 | |
| | | выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно | 3-2 | |
| | | при ответе студента менее, чем на 60% вопросов тестовое задание не зачитывается и у студента образуется долг, который должен быть закрыт в течение семестра или на зачетной неделе | <2 | |
| КР1 | Контрольная работа №1 | 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. | 10-9 | 10 – 6 |
| | | выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. | 8-7 | |
| | | выставляется 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. | 6 | |
| | | выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. | <6 | |
| КР2 | Контрольная работа №2 | выставляется студенту, если все 10 задач решены верно | 10 | 10 – 6 |
| | | выставляется студенту, если 8 задачи решены верно, а 2 задачи не решены или решения содержат ошибки | 9 | |
| | | выставляется студенту, если 6 задач решены | 8 | |

| | | | | |
|---|---------|---|-------|--------------------|
| | | верно, а две задачи не решены или решения содержат ошибки | | |
| | | выставляется студенту, если 4 задачи решены верно, и хотя бы 1 задача из 4 оставшихся решена с незначительными недочетами | 6 | |
| | | выставляется студенту, во всех остальных случаях | <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 |
| Э | Экзамен | выставляется студенту при правильно написанном билете и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстраций базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной | 35-39 | <30 – 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 | |

Шкала оценки лабораторных работ

5 баллов – все расчеты произведены верно, присутствуют нужные схемы и рисунки, указаны ключевые формулы, правильно сделан вывод, работа оформлена аккуратно;

4 балла - все расчеты произведены верно, присутствуют нужные схемы и рисунки, указаны ключевые формулы, сделан ошибочный вывод, работа оформлена аккуратно;

3 балла – работа оформлена небрежно, рисунки и схемы не отражают сути происходящих явлений, либо вообще отсутствуют, но при этом все расчеты произведены верно, указаны ключевые формулы, правильно сделан вывод;

2 балла – указаны нужные формулы, расчеты произведены верно, но вывод и изображения отсутствуют;

1 балл – нужные формулы указаны, но расчет произведен не правильно, вывод и рисунки либо отсутствуют, либо не верны.

| | | |
|-----------------|---------------------|---|
| 5 баллов | Отлично | Тема освоена полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. |
| 4 балла | Хорошо | Теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно. |
| 3 балла | Удовлетворительно | Теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы. |
| Меньше 3 баллов | Неудовлетворительно | Очень слабые знания, недостаточные для понимания темы, имеется большое количество основных ошибок и недочетов. |

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 |
| | 65-69 | |
| 3 – «удовлетворительно» | 60-64 | E |
| | 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 усвоению сформированности компетенций дисциплины |
|---|-------------------------|---|
| «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» – E, D | 60 ÷ 69 | Оценка «удовлетворительно» выставляется 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

Часть 1. Основы работы. Детали.

1. Что такое проект?
2. Как создается новый проект?
3. Как создается новый 2D-эскиз?
4. Какие плоскости могут служить основой для создания нового эскиза?
5. Как можно вызвать на редактирование существующий эскиз?
6. Какими двумя способами проставляются размеры в эскизе?
7. Какие типы примитивов можно создать в эскизе (назвать любые семь)?
8. Какие типы зависимостей существуют в Autodesk Inventor?
9. Привести пять примеров геометрических зависимостей.
10. Какие параметры указываются при создании кругового массива в эскизе?

- 11.Какие параметры указываются при создании прямоугольного массива в эскизе?
- 12.Какие параметры указываются при создании зеркального отражения в эскизе?
- 13.Каким образом работает инструмент «Обрезка»?
- 14.Каким образом работает инструмент «Удлинение»?
- 15.Какие параметры указываются при переносе или копировании геометрии в эскизе?
- 16.Чем вспомогательная геометрия отличается от основной?
- 17.Каким образом создаются осевые линии в эскизе?
- 18.Сколько твердых тел может содержать деталь?
- 19.Какие параметры можно указать для команды «Выдавливание»?
- 20.Какие параметры необходимы для создания твердого тела методом вытягивания (лофт)?
- 21.Какие параметры указываются при создании отверстий?
- 22.Каким образом можно создать одинаковое сопряжение для всех ребер твердого тела?
- 23.Каким образом можно создать рабочую плоскость (назвать любые пять способов)?
- 24.Каким образом можно создать рабочую ось (назвать любые три варианта)?
- 25.Каким образом можно создать твердое тело из поверхностной модели (например, импортированной из Autodesk Alias)?

Часть 2. Сборки.

- 1.Каким образом можно вызвать на редактирование подсборку или деталь в составе сборки?
- 2.Сколько степеней свободы по умолчанию существует у детали в составе сборки?
- 3.Какие 4 типа сборочных зависимостей существуют в Autodesk Inventor?
- 4.Каким образом формируется зависимость «вставка»?

5. Каким образом можно вставить в сборку элемент из библиотеки?
6. Каким образом можно отфильтровать библиотечные элементы по определенному стандарту?
7. Как работает инструмент «Авторазмещение»?
8. Что такое проектирование «снизу вверх»?
9. Что такое проектирование «сверху вниз»?
10. Что такое «Вариация зависимости»?
11. Каким образом можно сделать определенные детали сборки невидимыми?
12. Что означает параметр детали «Фиксированный» и как им управлять?

Часть 3. Чертежи и спецификации

1. Как создается базовый вид на чертеже?
2. Как создаются проекционные виды на чертеже?
3. Каким образом включается и отключается отображение невидимых линий на виде?
4. Каким образом формируется местный разрез?
5. Каким образом формируется сечение?
6. Каким образом можно разместить осевые линии на чертеже?
7. Каким образом наносятся размеры на чертеж?
8. Каким образом заполняется основная надпись чертежа?
9. Каким образом осуществляется автоматическая расстановка позиций на сборочном чертеже?
10. Каким образом можно изменить номер позиции на сборочном чертеже?
11. Как поместить на лист спецификацию?
12. В каком виде можно передать спецификацию во внешний файл?

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Зализняк В. Е. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 133 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488304>.
2. Моделирование процессов и систем: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская; под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 289 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/469772>.
3. Моделирование систем и процессов: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489154>.
4. Тупик Н. В. Компьютерное моделирование: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. В. Тупик. — 2-е изд. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 230 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/79639.html>.

7.2 Дополнительная литература

1. Афонин В. В. Моделирование систем: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. В. Афонин, С. А. Федосин. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 269 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/89448.html>.
2. Моделирование систем и процессов. Практикум: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 295 с. - Текст:

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/490226>.

3. Советов Б. Я. Моделирование систем. Практикум: учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 295 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/425258>.

7.3 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/ |
| 7 | StudFiles (Файловый архив студентов) | https://studfile.net/preview/960265/ |
| 8 | Рынок микроэлектроники. Справочник по электронным компонентам. | http://www.gaw.ru/ |
| 9 | Автор Микушин А. В. All rights reserved. | https://digteh.ru/MCS51/MCS_51.php |
| 10 | SCI-ARTICL Публикация научных статей | https://sci-article.ru/gryps.php?i=elektrrotehnika |
| 11 | Большая Энциклопедия Нефти и Газа | http://www.ngpedia.ru/id155581p1.html |
| 12 | ИСТИНА (Интеллектуальная Система Тематического Исследования Наукометрических данных) | https://istina.msu.ru/journals/96319/ |

| | | |
|----|---|---|
| 13 | Международный научно-практический журнал «Программные продукты и системы» | http://www.swsys.ru/index.php?page=infotg&id=57 |
| 14 | KMSOFT (Научные статьи) | http://kmssoft.ru/lc/C012 |

7.4 Периодические издания

1. ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. ПРИБОРОСТРОЕНИЕ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7719 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
2. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28889 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
3. ИНСТРУМЕНТ. ТЕХНОЛОГИЯ. ОБОРУДОВАНИЕ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9796 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=8742 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
5. РАДИОЭЛЕКТРОНИКА. НАНОСИСТЕМЫ. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - Режим доступа: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=32094 – Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС.
6. ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28006 - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ЭБС

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>