

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

«КОНСТРУИРОВАНИЕ ТИПОВЫХ УЗЛОВ УСТРОЙСТВ»

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

1.1 Цели дисциплины

Цели дисциплины «Конструирование типовых узлов устройств» – формирование у студентов знаний об основах, принципах и методах конструирования, проектирования, расчета приборов и установок. В процессе изучения дисциплины студенты получают знания, необходимые для работы на производстве, а также для изучения смежных дисциплин.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Конструирование типовых узлов устройств» является формирование у студентов навыков по выполнению конструкторских документов в соответствии с требованиями ЕСКД и правилами конструирования различных деталей и сборочных единиц.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Конструирование типовых узлов устройств» относится к циклу профессиональных дисциплин по выбору студента (Б1.В.ДВ.3.2). Дисциплина «Конструирование типовых узлов устройств» непосредственно связана с дисциплинами «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Прикладная механика (сопротивление материалов)», «Прикладная механика (детали приборов и основы конструирования)», «Метрология, стандартизация и сертификация».

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

3.1 Общепрофессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Твердотельное моделирование» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

общепрофессиональные (ОПК):

– способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с

проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения (ОПК-1);

– способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-4).

профессиональные (ПК):

– 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:

- методы математического анализа и моделирования; знать фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения;
- технические и программные средства реализации информационных технологий; знать современные программное обеспечение; знать основные методы и средства защиты информации;
- принципы разработки структурных и функциональных схем, принципиальных схем устройств, распределение функций между аппаратным и программным обеспечением.

уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения;
- использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения, средств защиты информации для решения практических задач;
- 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.

Владеть:

- навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; владеть навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности;
- 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;
- навыками расчета параметров элементов и использования средств компьютерного проектирования для разработки принципиальных схем.

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 | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)</p> | <p>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. |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20);</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21);</p> <p>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p> | <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> <p>- 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.</p> |
| | <p>- формирование культуры информационной безопасности (B23)</p> | <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 данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.</p> |
| | <p>УГНС 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»:</p> <p>- формирование коммуникативных навыков в области проектирования и производства точных приборов и измерительных систем (B29);</p> <p>- формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового</p> | <p>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.</p> <p>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</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | поведения, их понимания и прития (B30) | правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных и групповых заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий. |
|--|--|--|

4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| № п/п | Раздел учебной дисциплины | Недели | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | Текущий контроль успеваемости и (неделя, форма) | Аттестация раздела (неделя, форма) | Макс. балл за раздел |
|------------------|---------------------------|--------|--|-------------|--------------|----------------|---|------------------------------------|----------------------|
| | | | Лекции | Лаб. работы | Прак. работы | Самост. работа | | | |
| Семестр 5 | | | | | | | | | |
| 1 | Раздел 1 | 1-4 | 8 | - | 12 | 12 | ТК1 – 2 | КР1 – 4 | 10 |
| 2 | Раздел 2 | 5-8 | 8 | - | 12 | 12 | ТК2 – 6 | КР2 – 8 | 15 |
| 3 | Раздел 3 | 9-12 | 8 | - | 12 | 12 | ТК3 – 11 | КР3 – 12 | 10 |
| 4 | Раздел 4 | 13-18 | 10 | - | 20 | 18 | ТК4 – 15 | КР4 – 18 | 15 |
| Итого | | | 34 | - | 56 | 54 | | | 50 |
| Экзамен | | | 36 | | | | | | 50 |
| Итого за семестр | | | | | | | | | 100 |

4.1 Содержание лекций

Раздел 1

Виды изделий. Детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты. Виды и комплектность конструкторской документации (КД). Стадии разработки КД. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект. Рабочая документация. Общие правила конструирования. Унификация: конструктивных элементов; деталей. Конструирование сборочных единиц и деталей: принцип агрегатности; компенсаторы.

Раздел 2

Конструирование сборочных единиц и деталей: устранение или уменьшение изгиба. Устранение деформаций при затяжке. Компактность конструкции. Принцип

самоустанавливаемости, комбинирование. Влияние упругости на распределение нагрузок. Сопряжение по нескольким поверхностям. Затяжка по двум поверхностям. Осевая фиксация деталей. Ведение деталей по направляющим. Привалочные поверхности. Стыкование по скрещивающимся плоскостям. Сменность изнашивающихся деталей. Точность взаимного расположения деталей.

Раздел 3

Резьбовые соединения: продольная и поперечная фиксация; центрирование; правила конструирования; завёртывание резьбовых деталей; упрочнение резьбовых соединений. Стяжные соединения: нагруженные и ненагруженные; правила конструирования; контроль силы затяжки; графический расчет стяжных соединений. Крепёжные соединения: виды; нетеряющиеся гайки; невыпадающие болты; откидные болты; установочные винты; силовые установочные элементы. Способы стопорения крепёжных деталей.

Раздел 4

Конструирование механически обрабатываемых деталей: обработка с одного станка. Конструирование механически обрабатываемых деталей: перенос профильных элементов на охватываемые детали. устранение одностороннего давления на инструмент. Совместная обработка деталей различной твёрдости.

4.2 Тематический план практических работ

1. Виды изделий. Детали, сборочные единицы, комплексы, комплекты. Виды и комплектность конструкторской документации (КД).
2. Стадии разработки КД. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект. Рабочая документация.
3. Снижение массы: равнопрочность, влияние схемы нагружения.
4. Сварные соединения: обозначение сварных швов на чертежах.
5. Соединение методами холодной пластической деформации: завальцовка, развальцовка. Соединения с натягом.
6. Унификация конструктивных элементов.
7. Конструирование сборочных единиц и деталей.
8. Способы стопорения крепёжных деталей.
9. Конструирование механически обрабатываемых деталей.
10. Сокращение номенклатуры обрабатывающего инструмента.

11. Внешний вид и отделка машин. Золотое сечение.

12. Защита узлов от внешних воздействий. Консервация, упаковка, хранение и транспортирование узлов.

4.3 Самостоятельная работа студентов

1. Выполнение чертежей двух сопрягаемых деталей (крышка-корпус, вал-корпус, цилиндр-поршень и т.п.) в соответствии с требованиями ЕСКД
2. Выполнение конструкторской документации.
3. Методы расчета нагружения деталей.
4. Циклическая прочность деталей.
5. Выполнение неразборных сборочных соединений.

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 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 лабораторных работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел (Metodica). Перед началом работ проводится тестирование студентов для проверки их готовности к выполнению лабораторных работ.

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме компьютерного тестирования.

**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 |
|------------|---|---|--|
| КР | Контрольная работа №1 | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| КР | Контрольная работа №2 | | |
| КР | Контрольная работа №3 | | |
| КР | Контрольная работа №4 | | |

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-1 | З1 | У1 | В1 | КР1, КР2, КР3, КР4, Э |
| ОПК-4 | З2 | У2 | В2 | КР1, КР2, КР3, КР4, Э |
| ПК-5.1 | З3 | У3 | В3 | КР1, КР2, КР3, КР4, Э |

Этапы формирования компетенций

| Раздел | Темы занятий | Коды компетенций | Знания, умения и навыки | Виды аттестации | | |
|------------------|--|---------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | | | | Текущий контроль – неделя | Аттестация раздела – неделя | Промежуточная аттестация |
| 5 семестр | | | | | | |
| Раздел 1 | Виды изделий. | ОПК-1, ОПК-4 ПК-5.1 | 31-33, У1-У3, В1-В3 | ТК1 | КР1 | экзамен |
| Раздел 2 | Конструирование сборочных единиц и деталей | ОПК-1, ОПК-4 ПК-5.1 | 31-33, У1-У3, В1-В3 | ТК2 | КР2 | |
| Раздел 3 | Резьбовые соединения | ОПК-1, ОПК-4 ПК-5.1 | 31-33, У1-У3, В1-В3 | ТК3 | КР3 | |
| Раздел 4 | Конструирование механически обрабатываемых деталей | ОПК-1, ОПК-4 ПК-5.1 | 31-33, У1-У3, В1-В3 | ТК4 | КР4 | |

Шкала оценки образовательных достижений

| Код | Вид оценочного средства | Критерии | Балл | Макс. балл – мин. балл |
|-----|-------------------------|--|------|------------------------|
| КР1 | Контрольная работа №1 | выставляется студенту, если даны правильные ответы на все 3 поставленных вопроса | 10 | 10–6 |
| | | выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 вопроса, а ответ на третий содержит не более 1 недочета | 9 | |
| | | выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 вопроса, а ответ на третий содержит не более 2 недочетов | 8 | |
| | | выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 вопроса, а ответ на третий содержит не более 1 грубой ошибки | 7 | |

| | | | | |
|-----|-----------------------|--|----|------|
| | | выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 вопроса | 6 | |
| | | выставляется студенту во всех остальных случаях | <6 | |
| КР2 | Контрольная работа №2 | выставляется студенту, если правильно выполнены 3 задания | 15 | 15–9 |
| | | выставляется студенту, если правильно выполнены 2 задания, а третье имеет не более 1 недочета | 14 | |
| | | выставляется студенту, если правильно выполнены 2 задания, а третье имеет не более 2 недочетов | 13 | |
| | | выставляется студенту, если правильно выполнены 2 задания, а третье имеет не более 1 грубой ошибки | 12 | |
| | | выставляется студенту, если правильно выполнены 2 задания, а третье имеет не более 2 грубых ошибок | 11 | |
| | | выставляется студенту, если правильно выполнены 2 задания | 10 | |
| | | выставляется студенту, если правильно выполнено 1 задания, а второе имеет не более 1 недочета | 9 | |
| | | выставляется студенту во всех остальных случаях | <9 | |
| КР3 | Контрольная работа №3 | выставляется студенту, если правильно выполнена расчетная часть работы и даны правильные ответы на 2 дополнительных вопроса по теме | 10 | 10–6 |
| | | выставляется студенту, если расчетная часть работы содержит не более 1 недочета и даны правильные ответы на 2 дополнительных вопроса по теме | 9 | |
| | | выставляется студенту, если расчетная часть работы содержит не более 2 недочетов и даны правильные ответы на 2 дополнительных вопроса по теме | 8 | |
| | | выставляется студенту, если расчетная часть работы содержит не более 2 недочетов и дан правильный ответ на 1 дополнительный вопрос по теме | 7 | |
| | | выставляется студенту, если расчетная часть работы содержит не более 1 грубой ошибки и дан правильный ответ на 1 дополнительный вопрос по теме | 6 | |
| | | выставляется студенту во всех остальных случаях | <6 | |
| КР4 | Контрольная | выставляется студенту, если даны правильные | 15 | 15–9 |

| | | | | |
|-----------|--|--|-----|--------------|
| работа №4 | ответы на 3 поставленных вопроса | | | |
| | выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 вопроса, а ответ на третий содержит не более 1 недочета | 14 | | |
| | выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 вопроса, а ответ на третий содержит не более 2 недочета | 13 | | |
| | выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 вопроса, а ответ на третий содержит не более 1 грубой ошибки | 12 | | |
| | выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 вопроса, а ответ на третий содержит не более 2 грубых ошибок | 11 | | |
| | выставляется студенту, если даны правильные ответы на 2 вопроса | 10 | | |
| | выставляется студенту, если дан правильный ответ на 1 вопрос, а ответ на второй содержит не более 1 недочета | 9 | | |
| | выставляется студенту во всех остальных случаях | <9 | | |
| Э | Экзамен | выставляется студенту при правильном ответе, 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 | 50 | 50–30 |
| | | выставляется студенту при правильном ответе и при ответе на часть дополнительных вопросов по курсу с демонстрацией базовых знаний, умений и навыков, предусмотренных данной дисциплиной | 40 | |
| | | выставляется студенту при ответе на вопросы билета, допускается содержание некоторых неточностей | 30 | |
| | | если студент не дал ответ на вопросы и не может ответить на дополнительные вопросы | <30 | |

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего контроля, аттестации разделов и промежуточной аттестации:

| Оценка по 5-балльной шкале | Сумма баллов | 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

| Сумма баллов | Оценка ECTS | Уровень приобретенных знаний по дисциплине |
|--------------|-------------|--|
| 90-100 | A | “Отлично” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. |
| 85-89 | B | “Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному. |
| 75-84 | C | “Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. |
| 65-74 | D | “Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. |
| 60-64 | E | “Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному. |

Вопросы к экзамену

- 1 Виды изделий: детали.
- 2 Масса и металлоемкость конструкции: влияние вида нагружения.
- 3 Конструирование сборочных единиц и деталей: бомбинирование.
- 4 Виды изделий: сборочные единицы.
- 5 Конструктивные способы повышения жесткости: замена изгиба растяжением-сжатием.
- 6 Конструирование сборочных единиц и деталей: привалочные поверхности, стыкование по скрещивающимся плоскостям.
- 7 Виды изделий: комплекты.
- 8 Конструктивные способы повышения жесткости: блокирование деформаций.
- 9 Конструирование сборочных единиц и деталей: сопряжение деталей из твердых и мягких материалов.
- 10 Виды изделий: комплексы.
- 11 Конструктивные способы повышения жесткости: рациональное расположение опор.
- 12 Конструирование сборочных единиц и деталей: составные конструкции.
- 13 Виды конструкторских документов: электронный, графический, текстовый, аудиовизуальный; ЭМД, СБ, ЭСИ, спецификация, чертеж детали. Оригиналы, подлинники, дубликаты, копии.
- 14 Конструктивные способы повышения жесткости: подбор сечения.
- 15 Конструирование сборочных единиц и деталей: буртики.
- 16 Комплектность конструкторских документов: основной кд, основной и полный комплекты КД.
- 17 Конструктивные способы повышения жесткости: оребрение.
- 18 Конструирование сборочных единиц и деталей: фаски, галтели.
- 19 Стадии разработки конструкторской документации: техническое задание.
- 20 Контактная прочность: контактное нагружение.
- 21 Правила конструирования резьбовых соединений.
- 22 Стадии разработки конструкторской документации: техническое предложение.
- 23 Правила конструирования контактно нагруженных соединений.
- 24 Фрикционное стопорения резьбовых соединений.
- 25 Стадии разработки конструкторской документации: эскизный проект.

- 26 Соединения, работающие под ударной нагрузкой.
- 27 Позитивное стопорения резьбовых соединений.
- 28 Стадии разработки конструкторской документации: технический проект.
- 29 Конструирование сборочных единиц и деталей: унификация конструктивных элементов.
- 30 Соединения с натягом.
- 31 Стадии разработки конструкторской документации: рабочая документация.
- 32 Конструирование сборочных единиц и деталей: принцип агрегатности.
- 33 Упрочнение конструкций.
- 34 Обозначение изделий и конструкторских документов.
- 35 Конструирование сборочных единиц и деталей: устранение подгонки.
- 36 Соединение методами холодной пластической деформации.
- 37 Масса и металлоемкость конструкции: рациональные сечения.
- 38 Конструирование сборочных единиц и деталей: применение компенсаторов.
- 39 Конструирование механически обрабатываемых деталей: сокращение объема мех обработки.
- 40 Масса и металлоемкость конструкции: принцип равнопрочности, равнопрочность деталей.
- 41 Конструирование сборочных единиц и деталей: устранение деформаций при затяжке.
- 42 Конструирование механически обрабатываемых деталей: применение составных конструкций.
- 43 Масса и металлоемкость конструкции: равнопрочность соединений.
- 44 Конструирование сборочных единиц и деталей: самоустанавливаемость.
- 45 Конструирование механически обрабатываемых деталей: обработка напроход, обеспечение выхода инструмента.
- 46 Масса и металлоемкость конструкции: уменьшение массы деталей за счет удаления материала из ненагруженных зон.
- 47 Конструирование сборочных единиц и деталей: сопряжение и затяжка по нескольким поверхностям.
- 48 Конструирование механически обрабатываемых деталей: разделение поверхностей, обрабатываемых с различной степенью точности

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Балдин В. А. Детали машин и основы конструирования. Передачи: учебник для вузов [Электронный ресурс] / В. А. Балдин, В. В. Галевко; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 333 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/493016>.
2. Детали машин и основы конструирования: учебник и практикум для вузов [Электронный ресурс] / Е. А. Самойлов [и др.]; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 419 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/498830>.
3. Михайлов Ю. Б. Конструирование деталей механизмов и машин: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Ю. Б. Михайлов. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 414 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488885>.
4. Мудров А. Г. Детали машин и основы конструирования: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / А. Г. Мудров, А. А. Мудрова. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. — 236 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART [сайт]. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/115120.html>.

7.2 Дополнительная литература

1. Тюняев А. В. Детали машин: учебник [Электронный ресурс] / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 736 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168494>.
2. Хрусталева И. В. Детали машин: учебное пособие [Электронный ресурс] / И. В. Хрусталева. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2021. — 36 с. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система Лань [сайт]. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/191154>.

7.3 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.

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>