

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  
«ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ И ИСПЫТАНИЯ ИЗДЕЛИЙ»**

**Специальность:** 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

**Специализация:** Проектирование инструментальных комплексов в  
машиностроении

**Квалификация (степень) выпускника:** инженер

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2021

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Качественная сборка машины имеет огромное значение для нормального функционирования любого оборудования, экономичности и производительности оборудования. Современное производство машин имеет дело со сборкой в единое целое очень сложных узлов.

Инженер должен уметь разбираться во всех типах сборочных производств, видах сборки, организационных формах сборки, уметь составлять технологические процессы сборки. При изучении дисциплины важен системный подход к изучению технологии сборки.

Тенденции развития современных сборочных производств определяются точностью современных машин, уменьшением времени сборочных процессов, автоматизацией сборочных технологических процессов, что обеспечивает экономичность сборки и производительность оборудования.

### **1.1. Цели дисциплины**

**Цель дисциплины** «Технология сборки и испытания изделий» – ознакомить студентов с основными понятиями сборочных процессов, со способами расчета сборочных размерных цепей и соединений, выбора и экономического обоснования принимаемых технологических решений.

### **1.2. Задачи дисциплины**

**Задачами дисциплины** «Технология сборки и испытания изделий» являются изучение студентами: типов сборочных производств; видов сборки; организационных форм сборки; последовательности разработки технологии сборки; выявления размерных сборочных цепей и методов их расчёта; типовых технологических процессов сборки; особенностей проектирования технологических процессов автоматической сборки; оформления технологической документации процессов сборки.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Технология сборки и испытания изделий» относится к вариативной части дисциплин по выбору и базируется на знаниях, получаемых студентами из курсов метрологии, основ технологии машиностроения, технологии машиностроения. Знания, полученные студентами при изучении дисциплины, применяются при дипломном проектировании. Изучается в семестре А (10 семестре).

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

### **3.1. Перечень компетенций**

Изучение дисциплины «Технология сборки и испытания изделий» направлено на формирование элементов следующих компетенций:

#### **общепрофессиональные (ОПК):**

- Способен генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи в своей деятельности (ОПК-5);
- Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ОПК-7).

#### **профессионально-специализированные (ПСК):**

- Способен демонстрировать знания принципов и особенностей создания инструментальных комплексов в машиностроении и их основных технических характеристик (ПСК-5.2);
- Способен демонстрировать знания конструктивных особенностей, разрабатываемых и используемых в инструментальных комплексах в машиностроении технических средств (ПСК-5.3);

– Способен выполнять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию инструментальных комплексов в машиностроении (ПСК-5.7).

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- практические приемы и методы генерирования инженерных идей; основные виды генерирования инженерных идей; способы генерирования инженерных идей;
- практические приемы и методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; основные виды обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; способы формирования обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления;
- принципы и этапы создания инструментальных комплексов в машиностроении;
- конструктивные особенности технических средств, используемых при создании инструментальных комплексов в машиностроении;
- методы экономической оценки решений технического, экономического и организационного характера.

#### **уметь:**

- формулировать задачи генерирования инженерных идей; выбирать методы генерирования инженерных идей; работать со справочной и специальной литературой генерирования инженерных идей;
- формулировать задачи обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; выбирать методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; работать со справочной и специальной литературой обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления;
- рассчитывать основные технические характеристики инструментальных комплексов в машиностроении;

- применять методы и средства измерения эксплуатационных характеристик технических средств, используемых при создании инструментальных комплексов в машиностроении;
- применять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию инструментальных комплексов в машиностроении.

**владеть:**

- опытом генерирования инженерных идей; опытом обеспечения надежности генерирования инженерных идей;
- опытом построения обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; опытом обеспечения надежности обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления;
- программными средствами для автоматизированного создания инструментальных комплексов в машиностроении;
- навыками выбора технических средств для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
- навыками оценки сравнительной экономической эффективности при наличии альтернативных локальных решений.

### 3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
<b>Профессиональный модуль</b>		
<b>Профессиональное воспитание</b>	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия <b>(В17)</b>	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

		<p>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 <b>(B18)</b></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 псевдонаучного толка <b>(B19)</b></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"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <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"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от псевдонаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- 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.</li> </ul>

	<p>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства <b>(B20)</b>;</p> <p>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения <b>(B21)</b>;</p> <p>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности <b>(B22)</b></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> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> </ul>
	<p>- формирование культуры информационной безопасности <b>(B23)</b></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><b>УГНС 15.00.00 «Машиностроение»:</b></p> <p>- формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию <b>(B31)</b>;</p> <p>- формирование культуры решения изобретательских задач <b>(B32)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции;</li> <li>- формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного</li> </ul>

		<p>соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов технологических машин и комплексов с применением современных компьютерных CAD/CAM/CAE-, PDM- и PLM- систем через содержание дисциплин и практик, акцентирование учебных заданий, групповое решение практических задач, учебных проектов, прохождение практик на конкретных рабочих местах, ознакомление с современными технологиями промышленного производства.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Теория решения изобретательских задач", "Решение инженерных задач на ПЭВМ", "Компьютерные технологии в инженерном деле" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу.</p>
--	--	--

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)			Текущий контроль успеваемости (неделя, форма)	Аттестация раздела (неделя, форма)	Макс. балл за раздел*
			Лекции	Практич. занятия	Самост. работа			
<b>Семестр А</b>								
1	Раздел 1	1-4	11	11	6	Т1-3	РГР1-5	10
2	Раздел 2	5-8	11	12	7	Т2-7	РГР2-9	15
3	Раздел 3	9-12	11	12	7	Т3-12	РГР3-14	15
4	Раздел 4	13-18	11	11	7	УО-15	КР-18	10
Итого			44	46	27			50
Экзамен			27					50

## 4.2. Содержание лекций

### **Раздел 1 Основные понятия технологии сборки.**

Методы, формы и виды сборочных работ.

Разработка изделия на сборочные единицы.

Содержание и структура технологического процесса сборки.

Проектирование технологического процесса сборки.

Подготовка деталей к сборке.

### **Раздел 2 Точность сборки и методы ее обеспечения.**

Погрешности сборочных работ и их источники.

Базирование деталей при сборке.

Методы обеспечения заданной точности сборки.

Сборка винтовых соединений.

Сборки неподвижных неразъемных соединений.

Сборка подвижных соединений.

Сборка узлов с подшипниками качения.

### **Раздел 3 Контроль сборочного процесса.**

Виды контроля.

Балансировка деталей и узлов.

Универсальные и специальные измерительные устройства.

### **Раздел 4 Автоматизация и механизация сборочных работ.**

Задачи автоматизации сборки.

Выбор рациональной степени автоматизации сборочных процессов.

Особенности проектирования в автоматизированном производстве.

Методы и средства для организации автоматизированной сборки.

## 4.3. Тематический план практических работ

Сборка соединений пайкой.

Сборка деталей склеиванием.

- Сборка заклепочных соединений.
- Соединения с гарантийным натягом.
- Соединение методом пластического деформирования.
- Сборка винтовых соединений.
- Сборка болтовых соединений.
- Соединение деталей при помощи шпилек.
- Сборка шпоночных соединений.
- Сборка конических соединений.
- Сборка узлов с подшипниками качения.
- Сборка узлов с подшипниками скольжения.

#### **4.4 Самостоятельная работа студентов**

1. Проработка лекционного материала.
2. Подготовка к практическим работам.
3. Выполнение самостоятельных работ.
4. Подготовка к аттестации раздела (по темам дисциплины, входящим в раздел).

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Согласно требованиям ОС НИЯУ МИФИ по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», реализация компетентностного подхода должна предусматривать использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Таблица. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР, ТК)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
А	Л	Мультимедийные технологии	12
	ПР	Расчетные работы с помощью электронных средств	12
Итого:			24

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется в ходе проведения тестирования, решения задач, аттестации разделов. Основной формой контроля является подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение тем и вопросов. Аттестация раздела проводится в письменной и устной форме.

## **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**

<b>Код</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Представление оценочного средства в фонде</b>
<b>А семестр</b>			
ЛР	Лабораторная работа	Комплект заданий по разделу, с целью аттестации раздела.	Тематика и критерии оценивания
Т	Тестирование	Комплект тестовых заданий по разделу, с целью аттестации раздела.	Комплекты тестов

### **Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения**

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

<b>Код</b>	<b>Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций</b>			<b>Средства и технологии оценки</b>
	<b>Знать (З)</b>	<b>Уметь (У)</b>	<b>Владеть (В)</b>	
ОПК-5	31, 32, 33, 34, 35	У1, У2, У3, У4, У5	В1, В2, В3, В4, В5	Семестр А: РГР1,Т1,Т2,Т3,КР.
ОПК-7	31, 32, 33, 34, 35	У1, У2, У3, У4, У5	В1, В2, В3, В4, В5	Семестр А: РГР1,Т1,Т2,Т3,КР.
ПСК-5.2	31, 32, 33, 34, 35	У1, У2, У3, У4, У5	В1, В2, В3, В4, В5	Семестр А: РГР1,Т1,Т2,Т3,КР.
ПСК-5.3	31, 32, 33, 34, 35	У1, У2, У3, У4, У5	В1, В2, В3, В4, В5	Семестр А: РГР2
ПСК-5.7	31, 32, 33, 34, 35	У1, У2, У3, У4, У5	В1, В2, В3, В4, В5	Семестр А: РГР3,УО

## Этапы формирования компетенций

Раздел	Темы занятий	Коды компетенций	Знания, умения и навыки	Виды аттестации		
				Текущий контроль – неделя	Аттестация раздела – неделя	Промежуточная аттестация
<b>А семестр</b>						
Раздел 1	Основные понятия технологии сборки.	ОПК-5, ОПК-7, ПСК-5.2, ПСК-5.3, ПСК-5.7	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4, В5	T1-3	РГР1-5	Экзамен
Раздел 2	Точность сборки и методы ее обеспечения	ОПК-5, ОПК-7, ПСК-5.2, ПСК-5.3, ПСК-5.7	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4, В5	T2-7	РГР2-9	
Раздел 3	Контроль сборочного процесса.	ОПК-5, ОПК-7, ПСК-5.2, ПСК-5.3, ПСК-5.7	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4, В5	T3-12	РГР3- 14	
Раздел 4	Автоматизация и механизация сборочных работ.	ОПК-5, ОПК-7, ПСК-5.2, ПСК-5.3, ПСК-5.7	31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4, В5	УО-15	КР-18	

## Шкала оценки образовательных достижений

Код	Вид оценочного средства	Критерии	Балл
T1 T2 T3	Тестовое задание 1,2,3	выставляется студенту, если 90-100% тестовых вопросов выполнено правильно	5
		выставляется студенту, если 80-89% тестовых задач выполнено правильно	4
		выставляется студенту, если 60-79% тестовых задач выполнено правильно	3
		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	<3
РГР1	Расчетно графическая работа 1	- глубокое и прочное усвоение программного материала; - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала;	5

		- правильно обоснованные принятые решения; - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.	
		- знание программного материала; - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; - правильное применение теоретических знаний; - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.	4
		- усвоение основного материала; - при ответе допускаются неточности; - при ответе недостаточно правильные формулировки; - нарушение последовательности в изложении программного материала; - затруднения в выполнении практических заданий;	3
		- не знание программного материала; - при ответе возникают ошибки; - затруднения при выполнении практических работ.	<3
РГР2 РГР3	Расчетно графическая работа 2,3	- глубокое и прочное усвоение программного материала; - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания; - свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала; - правильно обоснованные принятые решения; - владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.	10
		- знание программного материала; - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос; - правильное применение теоретических знаний; - владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.	8,5
		- усвоение основного материала; - при ответе допускаются неточности; - при ответе недостаточно правильные формулировки; - нарушение последовательности в изложении программного материала; - затруднения в выполнении практических заданий;	7
		- не знание программного материала; - при ответе возникают ошибки; - затруднения при выполнении практических работ.	<7
КР	Контрольная работа	выставляется студенту, если все задачи/задания решены верно	5
		выставляется студенту, если все задачи решены верно, а решение одной содержит ошибку	4
		выставляется студенту, если в работе сделано 2 ошибки	3
		выставляется студенту, если сделано более 2 ошибок	<3
УО	Устный опрос	выставляется студенту, если все ответы верные	5
		выставляется студенту, если ответы не точные	4
		выставляется студенту, если ответил не на все вопросы	3

		выставляется студенту, во всех остальных случаях	<3
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
		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 ответах на зачетные вопросы, 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.
Ниже 60	F	“Неудовлетворительно” - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

### Вопросы к экзамену

1. Особенности сборочных работ.
2. Сборка разъемных соединений.
3. Виды сборочных соединений, их основные характеристики.
4. Сборка неразъемных соединений.
5. Виды сборочных работ.
6. Сварка.
7. Влияние качества сборки на надежность и долговечность.
8. Пайка
9. Требования к корпусам приспособлений.
10. Склеивание.
11. Механизация и автоматизация сборочных работ.
12. Подготовка деталей к сборке
13. Технологическая подготовка производства.
14. Транспортировка.
15. Исходные данные для проектирования ТП сборки и контроля.
16. Особенности сборки зубчатых передач.
17. Разработка технологических схем сборки.

- 18.Балансировка.
- 19.Технологическая документация на сборку.
- 20.Сборка узлов с подшипниками качения.
- 21.Организационные формы сборки.
- 22.Сборка узлов с подшипниками скольжения.
- 23.Технологичность конструкции изделия.
- 24.Основные принципы базирования при сборке.
- 25.Технико-экономическое обоснование процессов сборки.
- 26.Выбор технологической оснастки при сборке.
- 27.Классификация сборочных операций.
- 28.Определение оптимального размера партий изделий.
- 29.Размерный анализ, основные методы расчета размерных цепей.
- 30.Расчет погрешностей установки.
- 31.Метод полной взаимозаменяемости достижения заданной точности.
- 32.Нормирование сборочных работ.
- 33.Метод неполной взаимозаменяемости достижения заданной точности.
- 34.Технический контроль качества сборки.
- 35.Метод селективной сборки достижения заданной точности.
- 36.Методы испытаний сборочных единиц.
- 37.Метод пригонки достижения заданной точности.
- 38.Автоматическая сборка.
- 39.Метод регулировки достижения заданной точности.
- 40.Средства автоматического контроля.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Юркевич, В.В. Надежность и диагностика технологических систем [Текст]: учебник: [по специальности "Металлообрабатывающие станки и комплексы"] / В. В. Юркевич, А. Г. Схиртладзе. - Москва: Академия, 2011. - 295, [1] с. : ил. ; 22 см.

- (Высшее профессиональное образование. Машиностроение). - Библиогр.: с. 293.  
- ISBN 978-5-7695-5990-7 (в пер.)
2. Кушнер, В. С. Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учебник для вузов / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - М.: Академия, 2011. - 416 с. - ISBN 978-5-7695-5730-9
  3. Суслов, А.Г. Технология машиностроения [Текст]: учебник для вузов / А. Г. Суслов. - М.: Кнорус, 2013. - 336 с.: ил. - Библиогр.: с. 335-336. - ISBN 978-5-406-00818-8
  4. Малафеев, С. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи: учебное пособие для вузов / С. И. Малафеев, А. И. Копейкин. – СПб. : Лань, 2012 . – 320 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1268-6 . - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2778](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2778) - ЭБС «Лань»
  5. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств: учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. А. Тимирязев, [и др.]. – СПб. : Лань, 2014 . – 384 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-1629-5 . - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50682](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50682) - ЭБС «Лань»
  6. Зайцев, Г.Н. Управление качеством. Технологические методы управления качеством изделий [Текст]: учебное пособие для студентов [для бакалавров и специалистов] / Г. Н. Зайцев. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер, 2014. - 266 с.: ил. - (Учебное пособие) (Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 264-266 (27 назв.). - ISBN 978-5-496-00478-7
  7. Берлинер, Э.М. САПР конструктора машиностроителя [Текст]: [учебник: соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту 3-го поколения] / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. - Москва: Форум: ИНФРА-М, 2015. - 287 с. : ил. ; 22 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 282. - ISBN 978-5-00091-042-9 (Форум) (в пер.). - ISBN 978-5-16-010728-8

8. Михеева, Е.Н. Управление качеством [Электронный ресурс]: учебник/ Михеева Е.Н., Сероштан М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 531 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24829>. — ЭБС «IPRbooks»\
9. Логанина, В.И. Инструменты качества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Логанина В.И., Федосеев А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 111 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19518>. — ЭБС «IPRbooks»

## **7.2 Дополнительная литература**

1. Гумеров, А. Ф. Управление качеством в машиностроении [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. Ф. Гумеров [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 167 с.: рис., табл. - Библиогр.: с. 162-164 (30 назв.). - ISBN 978-5-94178-172-0  
Кане, М.М. Управление качеством продукции машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кане М.М., Суслов А.Г., Горленко О.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2010.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5166>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие для / С. К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. – СПб. : Лань, 2011 . – 352 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=711](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=711) - ЭБС «Лань»
3. Романов, А.Б. Выбор посадок и требований точности [Электронный ресурс]: справочно-методическое пособие/ Романов А.Б., Устинов Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 206 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16300>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29275>. — ЭБС «IPRbooks»

## **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>