

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 27.06.2025 11:34:58  
Уникальный идентификатор:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff75d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Рязанский институт (филиал) федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский политехнический университет»**

**Рабочая программа дисциплины**

**«Технологические процессы сборки изделий в машиностроении»**

Направление подготовки

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

Направленность образовательной программы

**Компьютерные технологии подготовки  
машиностроительных производств**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Магистр**

Форма обучения

**Очная, очно-заочная**

**Год набора – 2025**

**Рязань  
2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1045 от 17 августа 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 9 сентября 2020 г., рег. номер 59721;
- учебным планом (очной и очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.С. Асаев, к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 3 от 29.05.2025).

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (Таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно-технологический	Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий высокой сложности Автоматизированная разработка технологий и программ для многоординатной обработки заготовок на станках с ЧПУ
	проектный	Разработка технологий и управляющих программ изготовления особо сложных деталей на ОЦ с ЧПУ

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении	D, Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий высокой сложности, 7	D/02.7, Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий высокой сложности  D/03.7, Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 –Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1. Технологическая подготовка производства машиностроительных изделий высокой сложности	ПК-1.2. Разработка технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий высокой сложности	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, метод разработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин;</li> <li>– стандартные программные средства для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.</li> </ul>

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Обязательной части, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

### 2.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных после изучении таких дисциплин, как «Технология машиностроения», «Оборудование машиностроительных производств», «Технологическая оснастка», «Контроль и диагностика», «Проектирование машиностроительных производств»,

Для освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл;
- материалы, применяемые в машиностроении, способы их обработки, содержание технологической подготовки производства, задачи проектирования технологических

процессов, оборудования, инструментов и приспособлений, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;

- организацию и техническую базу метрологического обеспечения машиностроительного предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;

- основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей, как средства обеспечения качества изделий машиностроения; закономерности и связи процессов проектирования и создания машин, методразработки технологического процесса изготовления машин, принципы производственного процесса изготовления машин, технологию сборки, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий;

- требования к инструменту; классификационные признаки и общую классификацию инструментов;

- вспомогательный инструмент; правила выбора вспомогательного инструмента в зависимости от типа формообразующего инструмента и оборудования.

#### **Уметь:**

- снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;

- контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления;

- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;

- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;

- анализировать надежность технологических систем;

- диагностировать показатели надежности технических систем.

#### **Владеть:**

- навыками применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;

- навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;

- навыками оформления проектной и конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД;

- навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Интернет;

- навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;

- навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;

- навыками анализа технологических процессов;

- навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем;

- навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими;

- навыками оформления конструкторско-технологической документации.

## **2.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Изучение дисциплины «Технологические процессы сборки изделий в машиностроении» является необходимым условием для эффективного освоения компетенций указанных в ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства, а также успешным прохождением практики и государственной итоговой аттестации.

Взаимосвязь дисциплины «Технологические процессы сборки изделий в машиностроении» с другими дисциплинами образовательной программы: Контроль и диагностика, технологическая оснастка, режущий инструмент, технология машиностроения, оборудование машиностроительных производств,

**3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часов для очной формы и 4 зачетных единиц, 144 часа для очно-заочной формы.

Объем дисциплины в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3 для очной формы обучения, в таблице 4 – для очно-заочной формы.

Таблица 3 – Объем дисциплины в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
в том числе:		
Лекции	8	8
Семинары, практические занятия	40	40
Лабораторные работы	-	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>		
в том числе:		
Групповая консультация	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>96</b>	<b>96</b>
в том числе		
Курсовое проектирование	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации)	96	96
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	<b>Э</b>	<b>Э</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

Таблица 4 – Объем дисциплины в академических часах (для очно-зочной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр

<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
в том числе:		
Лекции	18	18
Семинары, практические занятия	18	18
Лабораторные работы	-	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>		
в том числе:		
Групповая консультация	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
в том числе		
Курсовое проектирование	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
Другие виды занятий (подготовка к занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации)	108	108
<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)	<b>Э</b>	<b>Э</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

*Примечание.* Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает в себя занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации обучающихся.

#### **4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

##### **4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 5 для очной формы обучения, в таблице 6 – для заочной формы обучения.

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основы проектирования технологии сборочных работ	24	1	7	-	16	устный опрос, тестирование	
2	Точность сборки и методы ее обеспечения	24	1	7	-	14	устный опрос, тестирование	
3	Организация сборочных процессов Подготовка деталей к сборке и выполнение послесборочных работ	24	1	5	-	18	устный опрос, тестирование	
4	Типовые технологические процессы сборки Сборочные работы при различных видах соединений	24	1	4	-	16	устный опрос, тестирование	
5	Контроль качества и испытание изделий машиностроения Механизация и автоматизация сборочных работ	24	2	9	-	16	устный опрос, тестирование	
6	Нормирование технологического процесса сборки	24	2	8	-	16	устный опрос, тестирование	
	<b>Курсовой проект</b>	-	-	-	-	-		
	<b>Групповая консультация</b>	-	-	-	-	-		
	<b>Форма аттестации</b>	-	-	-	-	-		Э
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>-</b>	<b>96</b>		

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очно-заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Основы проектирования технологии сборочных работ	24	2	4	-	16	устный опрос, тестирование	



2	Точность сборки и методы ее обеспечения	24	4	2	-	14	устный опрос, тестирование	
3	Организация сборочных процессов Подготовка деталей к сборке и выполнение послесборочных работ	24	2	2	-	22	устный опрос, тестирование	
4	Типовые технологические процессы сборки Сборочные работы при различных видах соединений	24	4	4	-	20	устный опрос, тестирование	
5	Контроль качества и испытание изделий машиностроения Механизация и автоматизация сборочных работ	24	2	2	-	20	устный опрос, тестирование	
6	Нормирование технологического процесса сборки	24	4	4	-	20	устный опрос, тестирование	
	<b>Курсовой проект</b>	-	-	-	-	-		
	<b>Групповая консультация</b>	-	-	-	-	-		
	<b>Форма аттестации</b>	-	-	-	-	-		Э
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>108</b>		

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий – в таблице 8, лабораторных работ – в таблице 9.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Основы проектирования технологии сборочных работ	Машина как объект сборочного производства. Элементы производственного и технологического процесса. Основы проектирования техпроцесса сборки.
2	Точность сборки и методы ее обеспечения	Точность сборки и надежность машин. Методы сборки.
3	Организация сборочных процессов Подготовка деталей к сборке и выполнение после сборочных работ	Исходные данные для проектирования техпроцесса сборки. Разработка технологического процесса сборки. Последовательность разработки технологического процесса сборки.
4	Типовые технологические процессы сборки	Сборка соединений сваркой. Сборка соединений пайкой. Сборка соединений склеиванием.

	Сборочные работы при различных видах соединений	Сборка соединений клепкой. Слесарно-пригоночные работы при сборке. Мойка деталей. Окраска сборочных единиц и изделий. Консервация и упаковка изделий.
5	Контроль качества и испытание изделий машиностроения Механизация и автоматизация сборочных работ	Контроль качества изделий. Контролируемые параметры. Виды контроля. Контроль сборки и проведения испытаний изделий.
6	Нормирование технологического процесса сборки	Особенности нормирования в сборочном производстве. Обработка результатов наблюдений. Разработка циклограммы ТП сборки.

Таблица 8 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	Основы проектирования технологии сборочных работ	Определение основных и вспомогательных баз сопряженных деталей при автоматизированной сборке.
2	Точность сборки и методы ее обеспечения	Определение основных и вспомогательных баз сопряженных деталей при автоматизированной сборке.
3	Организация сборочных процессов Подготовка деталей к сборке и выполнение после сборочных работ	Составление технологических схем сборки с одной базовой деталью. Составление технологических схем сборки со сборочными единицами.
4	Типовые технологические процессы сборки Сборочные работы при различных видах соединений	Составление технологических схем сборки с указанием вспомогательных операций.
5	Контроль качества и испытание изделий машиностроения Механизация и автоматизация сборочных работ	Классификация изделий для технологических процессов сборки. Выбор схем транспортирования и ориентаций деталей для сборочных процессов. Размерный анализ при технологических процессах сборки.
6	Нормирование технологического процесса сборки	Организация и планировка участка сборки. Обработка результатов наблюдений.

## **5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **5.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

#### **5.4 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **5.5 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент  $\approx 7$  мин).

#### **5.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных и письменных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

#### **5.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

### **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

## **6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств: Учеб.пособ.- М.: ФОРУМ, 2011.- 224с.
2. Иванов А.А. Автоматизированные сборочные системы: Учеб.- М.: ФОРУМ, 2012.- 336с.
3. Основы автоматизации машиностроительного производства: Учеб./ Под ред.Ю.М.Соломенцева.-М.:Высш.шк., 2001 .- 312с.
4. Проектирование технологических процессов сборки машин: Учеб. / Под ред. А.А. Жолобова.- Мн.: Новое знание, 2005.- 410с.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. / Ю.З. Житников и др.- Старый Оскол: ТНТ, 2009.- 656с.
2. Схиртладзе А.Г. и др. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. – Старый Оскол: ТНТ, 2009.- 612с.
3. Капустин Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: Учеб.- М.:» Академия», 2005.- 368с.

## **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Литература (ссылка на номер в списке литературы)</b>
1	2	3
1	Основы проектирования технологии сборочных работ	Основная: 1,2 Дополнительная:1
2	Точность сборки и методы ее обеспечения	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
3	Организация сборочных процессов Подготовка деталей к сборке и выполнение после сборочных работ	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2
4	Типовые технологические процессы сборки Сборочные работы при различных видах соединений	Основная: 1,2,3 Дополнительная:1
5	Контроль качества и испытание изделий машиностроения Механизация и автоматизация сборочных работ	Основная: 1,2,4 Дополнительная:1,2
6	Нормирование технологического процесса сборки	Основная: 1,2 Дополнительная:1,2

## **6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» <http://knigafund.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Внутривузовская учебная и учебно-методическая литература Университета машиностроения <http://lib.mami.ru>.

4. Электронная библиотечная система издательства «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <http://cyberleninka.ru>.
6. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф>.
7. Электронная библиотека «Znaniy.com»

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических работ на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010.

**7 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень аудиторий и оборудования

<b>Аудитория</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Материально-технические средства</b>
1	2	3
№220, аудитория для практических и семинарских занятий	Лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа студентов	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – мультимедийный проектор; – экран; – компьютер (ноутбук); – аудио аппаратура.
№ 14, компьютерный класс	Практические занятия, самостоятельная работа	Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер, 1 шт.; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер с монитором, 15 шт.; - устройства ввода/вывода звуковой информации (наушники, микрофон), 15 шт.; программное обеспечение: подключение к сети Интернет

**8 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

## 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 11 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Основы проектирования технологии сборочных работ	ПК-1	Вопросы к зачету, результаты тестирования
2	Точность сборки и методы ее обеспечения	ПК-1	
3	Организация сборочных процессов Подготовка деталей к сборке и выполнение после сборочных работ	ПК-1	
4	Типовые технологические процессы сборки Сборочные работы при различных видах соединений	ПК-1	
5	Контроль качества и испытание изделий машиностроения Механизация и автоматизация сборочных работ	ПК-1	
6	Нормирование технологического процесса сборки	ПК-1	

## 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 12- Этапы формирования компетенций

№ п/п	Этапы формирования компетенций по темам дисциплин	Код контролируемой компетенции	Период формирования компетенций	Вид занятий, работы
1	2	3	4	5
1	Основы проектирования технологии сборочных работ	ПК-1	В течение семестра	Лекции, практические занятия
2	Точность сборки и методы ее обеспечения	ПК-1	В течение семестра	Лекции, практические занятия
3	Организация сборочных процессов Подготовка деталей к сборке и выполнение после сборочных работ	ПК-1	В течение семестра	Лекции, практические занятия
4	Типовые технологические процессы сборки Сборочные работы при различных видах соединений	ПК-1	В течение семестра	Лекции, практические занятия

5	Контроль качества и испытание изделий машиностроения Механизация и автоматизация сборочных работ	ПК-1	В течение семестра	Лекции, практические занятия
6	Нормирование технологического процесса сборки	ПК-1	В течение семестра	Лекции, практические занятия

Таблица 13 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Показатели сформированности компетенций	Критерий оценивания компетенций	Способы оценки
ПК-1	Сформированная способность к самостоятельной работе	Студент демонстрирует знания основ сборочного производства.	Устный опрос, тестирование, сдача зачета
ПК-5	Сформированная способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Студент демонстрирует умелое использование стандартных программных средств для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Устный опрос, тестирование, выполнение заданий на практических занятиях, сдача зачета
ПК-1	Сформированная способность выбирать основное и вспомогательное оборудование для производственных процессов сборки на предприятиях машиностроения	Студент демонстрирует на практике умения и навыки составления технологических схем сборки, нормирования сборочного производства	Практические занятия
ПК-1	Сформированная способность выбирать основное и вспомогательное оборудование для производственных процессов на предприятиях машиностроения	Студент демонстрирует на практике умения и навыки составления технологических схем сборки, нормирования сборочного	Практические занятия



		производства	
--	--	--------------	--

### **8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **8.3.1 Вопросы к экзамену по дисциплине «Технологические процессы сборки в машиностроении»:**

1. Машина – как объект технологии механосборочного производства.
2. Структура технологического процесса сборки.
3. Оценка технологичности детали и узлов для сборочного производства.
4. Оценка технологичности детали и узлов для автоматизированной сборки.
5. Принципы организации производства в машиностроении.
6. Состав машиностроительных МОК.
7. Классификация типов и структур машиностроительных производств.
8. Проектирование сборочных производств.
9. Требования к качеству изделий для сборки.
10. Методы достижения точности сборочных процессов.
11. Системные и случайные погрешности совмещения детали при сборке.
12. Методы совмещения деталей типа «вал-втулка».
13. Методы совмещения деталей «пары плоскость-плоскость».
14. Жесткое базирование сопряженных деталей.
15. Полужесткое базирование сопряженных деталей.
16. Свободное базирование сопряженных деталей.
17. Системы совмещения деталей без обратной связи.
18. Системы совмещения деталей с обратной связью.
19. Структура стационарной сборки.
20. Структура подвижной сборки.
21. Варианты компоновок АЛ сборки.
22. Принцип полной и не полной взаимозаменяемости при сборке.
23. Сборка с пригонкой и регулировкой.
24. Селективная сборка (групповая).
25. Базовые комплекты узлов для сборки.
26. Сборочные модули.
27. Сборочные головки и схемы.
28. Применение промышленных роботов и других устройств при сборке.
29. Транспортные и накопительные системы сборки.
30. ГПС сборки.
31. Последовательность проектирования системы сборки.
32. Сборочные системы в машиностроении.
33. Сборочные системы в приборостроении.
34. Системы управления сборочным производством.
35. Модульный принцип построения сборочных систем.

#### **8.3.2 Образцы тестовых заданий**

### **Вопрос №1**

От чего зависит момент, необходимый для завинчивания шпилек? (можно выбрать несколько вариантов ответа)

натяг	состояние резьбы	зазор	размер
-------	------------------	-------	--------

### **Вопрос №2**

В какой последовательности рекомендуется закручивать гайки при их большом количестве?

- 1) последовательно по часовой стрелке;
- 2) последовательно от края к центру в одну и другую сторону попеременно;
- 3) последовательно против часовой стрелки;
- 4) последовательно от центра к краям в одну и другую сторону попеременно.

### **Вопрос №3**

Сопоставьте название метода работы приспособления по доставке детали в сборочную позицию и его сущность.

Метод пассивной адаптации	метод, при котором одна деталь в позиции сборки принимает заданное положение с помощью специального механизма упруго компенсирующего имеющегося погрешности
Метод активной адаптации	метод заключается в изменении возникновения усилий и моментов при сборке деталей с помощью специальных датчиков

### **Вопрос №4**

Какие требования необходимо выполнять при установке шпилек?

- 1) шпилька должна иметь достаточную плотную посадку в корпусе;
- 2) ось шпильки должна быть перпендикулярна поверхности детали, в которую она ввернута;
- 3) при большом количестве шпилек необходимо их устанавливать параллельно друг другу.

### **Вопрос №5**

Сопоставьте название специального ключа с принципом его работы

Предельные	указывает величину прикладываемого момента при затяжке.
Динамометрические	автоматически выключается при достижении определенного момента затяжки

### **Вопрос №6**

Соотнесите определения и названия

Мода	значение, наиболее часто употребляемое в хроноряде
Медиана	значение, находящееся в середине употребляемого хроноряда.
Улучшенная средняя	новая средняя величина, найденная после отбрасывания всех значений превышающих среднее значение. Это гораздо более жесткая норма времени.
Двойная средняя	средняя величина хроноряда, найденная после отбрасывания всех значений на 30%, превышающих среднее значение

### **Вопрос №7**

Законченное действие по установке, регулировке какого-либо элемента изделия – это:

прием	операция	переход	установка
-------	----------	---------	-----------

**Вопрос №8**

Из каких процессов складывается сборка неподвижных разъемных соединений?

установка	закрепление	навинчивание	затяжка
-----------	-------------	--------------	---------

**Вопрос №9**

Определите фиксажные точки

№ приема	Содержание приема
Подойти к стеллажу	Начало 1 <sup>го</sup> шага
Взять корпус	Протянуть руку
Осмотреть	Поднести в зону осмотра
Отнести к приспособлению	Начало 1 <sup>го</sup> шага
Установить	Касание корпуса к приспособлению
Закрепить	Прикосновение к зажимному устройству

**Вопрос №10**

ТСП необходимо ввести определение понятий

Операция	это часть перехода связанная с применением законченного действия
Прием	законченное действие по установке, регулировке какого либо элемента изделия.
Переход	законченная часть ТП выполняемая на одном рабочем месте, одним рабочим (или группой рабочих) непрерывно

**Вопрос №11**

Приведите соответствие названия времени и его обозначения

$t_{\text{в}}$	время на отдых и естественные надобности рабочего
$t_{\text{п.з}}$	время на выполнение дополнительных приемов (подвести, отвести, установить, снять, вывести и т.д.);
$t_{\text{оп}}$	время на техническое и организационное обслуживание рабочего места – уход за рабочим местом
$t_{\text{отд}}$	время, затрачиваемое на переход к выполнению другой операции над другим изделием
$t_{\text{обс}}$	реальное технологическое время на выполнение данной операции

**Вопрос №12**

Какой из методов нормирования сборочного техпроцесса описан ниже?

- заключается в использовании устоявшихся норм времени на сборку изделий аналогов на родственных подразделениях или предприятиях. На период освоения сборки нового изделия нормы увеличиваются в 1,5÷1,7 раз.

- 1) Опытный (или опытно-статистический);
- 2) Нормативный;
- 3) Метод наблюдений.

**Вопрос №13**

Сопоставьте определения характеристик машин

Наработка до отказа	состояние изделия, при котором оно способно выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах установленных нормативно-технической документацией.
---------------------	--

Срок службы (ресурс)	время работы изделия до отказа, выраженное в часах
Работоспособность	свойство изделия сохранять во времени свою работоспособность
Надежность	время работы изделия до предельного регламентируемого износа

#### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Таблица 13 – Критерии и шкала оценки знаний на дифференцированном зачете

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
Объём	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объёме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объёме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твёрдые знания в объёме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения	Осваиваемые компетенции	Осваиваемые компетенции	Осваиваемые компетенции сформированы	

компетенций	сформированы	сформированы	
-------------	--------------	--------------	--

## **Методические рекомендации по проведению экзамена**

### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

### **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме. Экзаменационные билеты могут иметь две части - теоретическую и практическую. Информация о структуре билетов доводится студентам заблаговременно.

### **3. Метод проведения**

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

### **4. Критерии допуска студентов к экзамену**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

### **5. Организационные мероприятия**

#### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен**

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена. Студентам при этом оценка выставляется методом потока.

**5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).**

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценки «хорошо». Со студентами, имеющими претензии на оценку «отлично», проводится собеседование во время экзамена.

### **6 Методические указания экзаменатору**

Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация. При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более шести экзаменуемых на одного экзаменатора.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 20 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части экзамена.** Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

### **Действия экзаменатора**

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических

заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Не целесообразно прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

Интегральная оценка знаний, умений и навыков студента определяется по частным оценкам за ответы на все вопросы (задания) билета, в соответствии с разработанными и утвержденными критериями.

Вариант определения интегральной оценки по частным оценкам:

**При двух частных оценках выводится:**

- «отлично», если обе оценки «отлично»;
- «хорошо», если обе оценки «хорошо» или одна «отлично», а другая «хорошо» или «удовлетворительно»;
- «удовлетворительно», если обе оценки «удовлетворительно», или одна оценка «хорошо», а другая «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно», если одна из частных оценок «неудовлетворительно».

**При трех частных оценках выводится:**

- «отлично», если в частных оценках не более одной оценки «хорошо», а остальные – «отлично»;
- «хорошо» или «удовлетворительно», если в частных оценках не более одной оценки «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» соответственно.

## **9 Иные сведения и материалы**

### **9.1 Инновационные формы проведения занятий**

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных и интерактивных методов обучения, указанных в таблице 15.

Таблица 15 –Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел (тема) дисциплины</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Форма работы</b>
1	2	3	4
1	Основы проектирования технологии сборочных работ	Практическое занятие	Работа в малых группах на компьютерах
2	Точность сборки и методы ее обеспечения	Практическое занятие	Деловая игра
3	Организация сборочных	Практическое	Работа в малых группах,

	процессов Подготовка деталей к сборке и выполнение после сборочных работ	занятие	групповое решение творческих задач
4	Типовые технологические процессы сборки Сборочные работы при различных видах соединений	Практическое занятие	Работа в малых группах, групповое решение творческих задач
5	Контроль качества и испытание изделий машиностроения Механизация и автоматизация сборочных работ	Практическое занятие	Работа в малых группах, групповое решение творческих задач
6	Нормирование технологического процесса сборки	Лекция	Презентация докладов, подготовленных студентами

*Примечание.* К интерактивным формам проведения занятий относятся также лекция-дискуссия, проблемная лекция, деловая игра, ролевая игра, тренинги, анализ ситуаций и имитационных моделей, круглый стол, групповое обсуждение обзоров научных статей, групповое решение творческих задач

## **9.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.