

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»**  
**АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)**

---

---

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ Глебов В.В.  
« 29 » 01 \_\_\_\_\_ 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.35 Технология сборки**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств \_\_\_\_\_  
(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения \_\_\_\_\_  
(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная \_\_\_\_\_  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2025 \_\_\_\_\_

Объем дисциплины: 72/2 з.е. \_\_\_\_\_  
(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: зачет \_\_\_\_\_  
(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

Разработчик(и): Платонов А.В. \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17.08.2020 г. № 1044 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 25.12.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Глебов В.В.  
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института  
протокол от 29.01.2025 г. № 1

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Шурыгин А.Ю.  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05-35

Начальник УО \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.  
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_ Старостина О.Н.  
(подпись)

## Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
1.1. Цель освоения дисциплины (модуля).....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	7
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	11
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	11
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	15
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости.....	15
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине.....	16
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине.....	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
6.1 Учебная литература.....	22
6.2 Справочно-библиографическая литература.....	22
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	22
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы.....	22
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	23
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	23
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	25
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	25
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа.....	25
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	25
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	26
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	26
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	26
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	26
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса.....	27

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Технология сборки» является изучение методов и разработка технологических процессов сборки изделий машиностроения.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

- изучение типов сборочных производств, видов сборки;
- формирование навыков выявления размерных сборочных цепей и методов их расчёта;
- освоение навыков разработки технологии сборки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Технология сборки» включена в перечень дисциплин обязательной части блока Б.1, определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Экология», «Введение в специальность», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Материаловедение», «Основы обеспечения качества», «Детали машин и основы конструирования».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Технология сборки», необходимы при изучении дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Технология машиностроения» и при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технология сборки» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Технология сборки» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ОПК -9 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-9 (очная форма)								
Теория машин и механизмов				ИОПК9.1				
Детали машин и основы конструирования								
Защита интеллектуальной собственности								
Электроника								
Электротехника								
Гидравлика								
Технология сборки								ИОПК9.2
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								
ОПК-9 (заочная форма)								
Теория машин и механизмов				ИОПК9.1				
Детали машин и основы								

конструирования								
Защита интеллектуальной собственности								
Электроника								
Электротехника								
Гидравлика								
Технология сборки					ИОПК9.2			
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Технология сборки», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ИОПК 9.2 Использует нормативную базу (в том числе системы стандартов в профессиональной области), способен генерировать на основе анализа задач проектирования исходные данные при проектировании изделий машиностроения.	<b>ЗНАТЬ:</b> - принципы выбора методов сборки; - н о р м а т и в н о - техническую и справочную литературу по проектированию технологической оснастки.	<b>УМЕТЬ:</b> - выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства; - о п р е д е л я т ь технические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства; - а н а л и з и р о в а т ь производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства.	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками разработки технологических процессов сборки.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. ед. или 72 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для

студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		8 семестр/ 5 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>72/72</b>	<b>72/72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>36/14</b>	<b>36/14</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>32/10</b>	<b>32/10</b>
занятия лекционного типа (Л)	12/-	12/-
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	12/10	12/10
лабораторные работы (ЛР)	8/-	8/-
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4/4</b>	<b>4/4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	-	-
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>36/54</b>	<b>36/54</b>
реферат/эссе (подготовка)	-	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-
контрольная работа	-	-
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	28/46	28/46
Подготовка к экзамену (контроль)	-/-	-/-
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)	8/8	8/8

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
8семестр/5 семестр						
ОПК-9 ИОПК 9.2	Раздел 1. Технологические методы и организационные формы сборки					
	Тема 1. Общие понятия Тема 2. Формы организации сборки	1/-			4/6	Подготовка к лекциям [6.1.1] ,[6.1.2], [6.2.2]
	Итого	1/-			4/6	
	Раздел 2. Особенности достижения требуемой точности при сборке типовых узлов машин					
	Тема 1. Методы достижения заданной точности. Тема2. Расчет размерной цепи				4/6	Подготовка к лекциям [6.1.1] ,[6.1.2], [6.2.2]
	Практическое занятие 2. Расчет размерной цепи	2/-		4/4	2/4	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2],[6.1.1]
	Итого по 2 разделу	2/-		4/4	6/10	
	Раздел 3. Технология сборки типовых соединений и узлов					
	Тема 1 Технология сборки типовых соединений	2/-			4/6	Подготовка к

	Тема 2 Технология сборки типовых сборочных единиц					лекциям [6.1.1] ,[6.1.2], [6.2.2]
	Практическое занятие №2 «Сборка резьбовых соединений» Практическое занятие №3 «Сборка прессовых соединений»			2/2  2/-	2/4	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2],[6.2.1]
	<b>Итого по 2 разделу</b>	2/-		4/2	6/10	
	<b>Раздел 3. Проектирование технологических процессов сборки</b>					
	Тема 1 Исходные данные при проектировании Тема 2 Подготовительные операции сборки Тема 3 Анализ технологичности конструкции изделия. Тема 4 Проектирование технологических процессов Тема 5 Автоматизация процессов сборки и технологическая документация Тема 6 Метрологическое обеспечение и контроль сборочных операций Тема 7 Испытания и консервация собранных изделий	7/-			8/12	Подготовка к лекциям [6.1.1] ,[6.1.2], [6.2.2]
	Лабораторная работа №1 «Разработка технологии сборки»		8/-		2/4	Подготовка к лабораторным занятиям [6.3.1],[6.2.3]
	Практическое занятие №1 «Анализ технологичности конструкции. Показатели технологичности »			4/4	2/4	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2],[6.2.1]
	<b>Итого по 3 разделу</b>	7/-	8/-	4/4	12/20	
	<b>Всего</b>	12/10	8/-	12/10	28/46	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Технология сборки» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам содержат 15 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 15 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические/лабораторные занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля изучил курс лекций и защитил отчеты по всем практическим/лабораторным работам.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).



Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 балл	0 баллов	
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ИОПК 9.2 Использует нормативную базу (в том числе системы стандартов в профессиональной области), способен генерировать на основе анализа задач проектирования исходные данные при проектировании изделий машиностроения.	<b>ЗНАТЬ:</b> - принципы выбора методов сборки; -нормативно-техническую и справочную литературу по проектированию технологической оснастки;	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях
		<b>УМЕТЬ:</b> - выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства; -определять технические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства; -анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства;	Лабораторные/ практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные/ практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных/ практических заданий (см. табл. 4.2)
		<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками разработки технологических процессов сборки	Лабораторные/ практические задания выполнены некачественно и/или не в срок.	Лабораторные/ практические задания выполнены качественно и в срок.	Контроль выполнения лабораторных/ практических заданий

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			2 балла	1 балл	0 баллов	
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ИОПК 9.2 Использует нормативную базу (в том числе системы стандартов в профессиональной области), способен генерировать на основе анализа задач проектирования исходные данные при проектировании изделий машиностроения.	<b>ЗНАТЬ:</b> - принципы выбора методов сборки; -нормативно-техническую и справочную литературу по проектированию технологической оснастки.	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		<b>УМЕТЬ:</b> - выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства; -определять технические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства; -анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства.	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками разработки технологических процессов сборки.	Задание не решено	Задание решено с ошибками	Задание решено верно	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0	0-1	0-1	«неудовлетворительно»
1	1	1	«удовлетворительно»
1	1-2	1-2	«хорошо»
1	2	2	«отлично»

\*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

\*\*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

## 5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

### 5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;  
тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

#### Типовые тестовые задания для текущего контроля

##### 1. Задание

К подвижным компенсаторам относятся...

- ☒ Шайбы
- ☐ Втулки
- ☐ Регулировочные кольца
- ☐ Стопорные винты
- ☐ Прокладки

##### 2. Задание

Требование технологичности конструкции сборочной единицы заключается в том, что:

- ☐ Обеспечивается наименьшая масса изделия
- ☐ Применяется при сборке высокопроизводительная оснастка
- ☐ Возможность компоновки из стандартных частей
- ☐ Применяется дополнительная обработка для повышения качества
- ☐ Обеспечивается высокая производительность

##### 3. Задание

Объектом ... сборки является готовое изделие.

- ☐ Узловой
- ☐ Общей
- ☐ Заключительной
- ☐ Поэтапной
- ☐ Непоточной

##### 4. Задание

При ... соединении собранные детали или сборочные единицы сохраняют неизменное взаимное положение.

- ☐ Вращающемся
- ☐ Неподвижном

- ☐ Подвижном
- ☐ Шарнирном
- ☐ Кривошипном

### 5. Задание

При ... соединении сопряженные детали имеют возможность определенного взаимного перемещения.

- ☐ Заклепочном
- ☐ Подвижном
- ☐ Неразборном
- ☐ Вращающемся
- ☐ Шарнирном

### 6. Задание

Не является исходными данными при разработке технологического процесса сборки:

- ☐ Сборочные чертежи узлов
- ☐ Спецификация деталей по узлам
- ☐ Программа выпуска
- ☐ Материал сопрягаемых деталей
- ☐ Условия сборки

### 7. Задание

В отраслях машиностроения для сборочных работ составляет ... % от общей трудоемкости изготовления.

- ☐ 5 - 15
- ☐ 20 - 45
- ☐ 50 - 65
- ☐ 80 - 85
- ☐ 100 - 120

### 8. Задание

Слесарно - сборочные работы в крупном машиностроении ... .

- ☐ Автоматически.
- ☐ Полуавтоматически.
- ☐ Ручные.
- ☐ Механические.
- ☐ Автоматизированные.

### 9. Задание

Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины - это решение ... задачи.

- ☐ Косвенной.
- ☐ Обратной.
- ☐ Проектной.
- ☐ Технологической.
- ☐ Основной.

### 10. Задание

По принципам полной взаимозаменяемости деталей и узлов машин с исключением методов индивидуальном пригонки строится ... производство.

- ☐ Массовое.
- ☐ Единичное.
- ☐ Мелкосерийное.
- ☐ Серийное.
- ☐ Крупносерийное.

### Типовые задания для практических занятий

**Задание 1.** Для сборочной единицы, представленной на рисунке, произвести качественную

и количественную оценку технологичности изделия.

**Задание 2.** Определите требуемую силу затяжки болта М16×2, если при работе на него действует сила 1500 Н. Площадь скрепляемых деталей, отнесенная к болту, 8 см<sup>2</sup>. Болт и детали выполнены из стали 45 ГОСТ 1050-2013.

**Задание 3.** По эскизу узла рисунка 2 выявить размерную цепь и составить схему, определив характер звеньев и произвести ее расчет на основе теории вероятностей.

Таблица 1 – Варианты задания

Вариант	Звено							
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>5</sub>	B <sub>6</sub>	B <sub>7</sub>	B <sub>Δ</sub>
1	25	20	270	20	56	400	8	1 <sup>+1,5</sup> <sub>-1,3</sub>

## 5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

### Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные термины и определения.
2. Технологический процесс сборки и его структура.
3. Исходные данные для разработки технологического процесса сборки.
4. Последовательность составления ТПС.
5. Типы сборочного производства и организационные формы сборки.
6. Непоточная стационарная сборка без расчленения сборочных работ.
7. Непоточная стационарная сборка с расчленением сборочных работ.
8. Непоточная подвижная сборка.
9. Поточная сборка.
10. Поточная стационарная сборка.
11. Поточная подвижная сборка.
12. Применяемость организационных форм сборки по типам производства.
13. Принципы обеспечения технологичности сборочной единицы.
14. Показатели технологичности.
15. Последовательность составления схемы сборки.
16. Циклограмма сборки.
17. Нормирование сборочных операций: три метода нормирования.
18. Нормирование сборочных работ: структура штучного и штучно- калкуляционного времени.
19. Виды документов технологической документации процесса сборки.
20. Методы расчета механизмов на точность.
21. Сущность метода полной взаимозаменяемости.
22. Преимущества метода полной взаимозаменяемости.
23. Недостатки метода полной взаимозаменяемости.
24. Основные уравнения метода полной взаимозаменяемости.
25. Порядок расчета размерных цепей методом полной взаимозаменяемости.
26. Сущность метода неполной взаимозаменяемости.
27. Преимущества метода неполной взаимозаменяемости.
28. Недостатки метода неполной взаимозаменяемости.
29. Основные уравнения метода неполной взаимозаменяемости.
30. Порядок расчета размерных цепей методом неполной взаимозаменяемости.
31. Сущность метода групповой взаимозаменяемости.
32. Основные уравнения метода групповой взаимозаменяемости.
33. Преимущества метода групповой взаимозаменяемости.
34. Недостатки метода групповой взаимозаменяемости.
35. Условие постоянства характеристик по методу групповой взаимозаменяемости.
36. Порядок расчета размерных цепей методом групповой взаимозаменяемости.

37. Сущность метода регулирования и пригонки.
38. Основные уравнения метода регулирования и пригонки.
39. Преимущества метода регулирования и пригонки.
40. Недостатки метода регулирования и пригонки.
41. Порядок использования метода регулирования и пригонки.
42. Расчет зазоров, натягов в соединениях.
43. Методы сборки соединений с натягом.
44. Сборка соединений с натягом, механическая запрессовка.
45. Сборка соединений с натягом с нагревом или (и) охлаждением.
46. Сборка соединений с переходными посадками.
47. Сборка резьбовых соединений.
48. Сборка шпоночных соединений.
49. Сборка узлов с подшипниками качения.
50. Область применения узлов с подшипниками скольжения.
51. Требования, предъявляемые к подшипникам скольжения.
52. Сборка неразъемных подшипников скольжения.
53. Сборка разъемных подшипников скольжения.
54. Последовательность сборки цилиндрических зубчатых передач.
55. Последовательность сборки конических зубчатых передач.
56. Последовательность сборки червячных передач.
57. Виды ременных передач.
58. Монтаж и контроль ременных передач.
59. Виды цепных передач.
60. Особенности использования цепных передач, преимущества и недостатки.
61. Монтаж, настройка и контроль цепных передач.
62. Способы смазки цепных передач.
63. Назначение и типы направляющих поверхностей.
64. Отделка направляющих поверхностей.
65. Пригонка направляющих и регулирование зазоров.
66. Контроль качества сборки соединений с направляющими поверхностями.
67. Структура процесса балансировки.
68. Способы и средства статической балансировки.
69. Способы и средства динамической балансировки.
70. Способы устранения дисбаланса ротора.
71. Сварка. Область применения.
72. Методы сварки металлических и неметаллических изделий.
73. Пайка. Характеристика метода.
74. Последовательность выполнения пайки.
75. Пайка. Виды и назначение припоев.
76. Пайка. Виды и назначение флюсов.
77. Пайка. Способы нагрева.
78. Склеивание. Характеристика метода.
79. Последовательность процесса склеивания.
80. Виды клеев и области их применения.
81. Проблемы механизации и автоматизации сборочных работ.
82. Механизация технологических операций сборки.
83. Средства механизации транспортных работ и оснастки при сборке.
84. Сущность процесса автоматической сборки деталей.
85. Технологичность конструкций деталей и сборочных единиц при автоматической сборке.
86. Выбор метода достижения точности при автоматической сборке.
87. Характеристика методов и видов автоматической сборки и области их использования.
88. Схемы базирования при автоматической сборке.
89. Элементы автоматического сборочного оборудования.
90. Последовательность проектирования автоматического сборочного оборудования.
91. Особенности автоматической сборки резьбовых соединений.

- 92. Особенности автоматической сборки шпоночных соединений.
- 93. Особенности автоматической сборки шлицевых соединений.

### **Перечень заданий для подготовки к экзамену**

Экзамен не предусмотрен учебным планом

### **5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине**

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Технология сборки» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).
2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ОПК-9, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения					
<b>ЗНАТЬ:</b> - принципы выбора методов сборки; -нормативно-техническую и справочную литературу по проектированию технологической оснастки.	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
<b>УМЕТЬ:</b> - выбирать методы обеспечения заданной точности сборки машиностроительных изделий средней сложности серийного(Массового) производства; -определять технические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства; -анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности серийного(массового) производства.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками разработки технологических процессов сборки	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ



## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная литература**

6.1.1. Рахимьянов, Х. М. Технология сборки и монтажа : учебник / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. — 245 с. — ISBN 978-5-7782-1234-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47722.html> (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.1.2. Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Пульбере А.И., Чупина Л.А., Чупин И.В. Технологические регламенты процессов механической обработки и сборки в машиностроении. Учебное пособие. Допущено УМО АМ - Старый Оскол: ТНТ, 2008 - 424 с., 20 шт.

### **6.2 Дополнительная литература**

6.2.1 Котельников, В.И. Технология сборки машин и механизмов [Текст] : Комплекс учебно-методических материалов для студ. заоч. и дист. форм обуч. / В. И. Котельников. - Рекомендовано Ученым советом НГТУ в кач. уч.-метод. пособия для студ. заоч. и дист. форм обуч. по спец. 151001.65 "Технология машиностроения". - Н.Новгород : НГТУ, 2007. - 149 с. - 76-68.-19шт.

6.2.2 Проектирование технологических процессов сборки машин [Текст] : Учебник / Жолобов А.А., Лукашенко В.А., Сазонов И.С., Рязанцев А.Н. ; Под общ. ред. проф. А.А. Жолобова. - Допущено УМО АМ. Утверждено Министерством образования Республики Беларусь. - Минск : Новое знание, 2005. - 410 с.-21шт.

6.2.3 Разработка технологии сборки изделия и технологической документации на его изготовление : лабораторный практикум / составители Ю. И. Кургузов. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91791.html> (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

6.3.1 Старостина О.Н. Технология сборки [Текст] : Методические указания к контрольной работе студентов спец. 151001.65 (заочн. формы обуч.) / О. Н. Старостина, Н. В. Сторожева. - Арзамас : Ассоциация ученых, 2008. - 48 с. + +CD. -90шт

6.3.2 Технология сборки изделий : учебное пособие / А. М. Козлов, В. П. Меринов, А. Г. Схиртладзе, А. А. Козлов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 165 с. — ISBN 978-5-88247-688-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55673.html> (дата обращения: 29.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.3.3 Методические рекомендации для практических работ по освоению дисциплины «Технология сборки». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол №5 от 20.04.2021 г.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы**

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru).

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

### **7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины**

7.2.1 Операционная система Microsoft Windows

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение <b>IPR BOOKS WV-Reader</b>
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
<b>316</b> - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся 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 проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС) синхронно и асинхронно. 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 преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических и лабораторных занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, конференции, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

### **10.2 Методические указания для занятий 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 сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим и лабораторным занятиям, выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материала дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

#### **10.5 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.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

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

#### **10.6. Методические указания для выполнения РГР**

Не предусмотрено учебным планом.

#### **10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Не предусмотрено учебным планом.

#### **10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса**

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/meto\\_d\\_rekom\\_auditorii.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/meto_d_rekom_auditorii.PDF).

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/meto\\_d\\_rekom\\_srs.PDF](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/meto_d_rekom_srs.PDF).

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

[https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org\\_structura/upravleniya/umu/docs/metod\\_docs\\_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

**Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины**  
**на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ уч. г.**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Глебов В.В.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1)

2)

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений на данный учебный  
год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

Утверждено УМК АПИ НГТУ, протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УР \_\_\_\_\_ Шурыгин А.Ю.  
(подпись)

Согласовано:

Начальник УО \_\_\_\_\_ Мельникова О.Ю.  
(подпись)

(в случае, если изменения касаются литературы):

Заведующая отделом библиотеки \_\_\_\_\_ Старостина О.Н.  
(подпись)