

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 19.12.2021 15:42:02  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198b49ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Естественнонаучный  
Кафедра Технологии и общетехнических дисциплин

Утверждено  
на заседании кафедры  
протокол № 1 от 28.09.2018  
Зав. кафедрой

С.Ю. Широкова С.Ю.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина Технология сборочного производства

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.03.02

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

44.03.04

код

Профессиональное обучение (по отраслям)

наименование направления или специальности

Программа

Машиностроение и материалобработка

Разработчик (составитель)

к.п.н.

Десяткина С.Н.

ученая степень, ученое звание, ФИО

С.Ю.  
подпись

29.09.18  
дата

## Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).....	3
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы.....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	3
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) ...	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	5
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	10
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	10
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	12
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	20
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	21
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	21
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	22
7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	23
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	23
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа:

1. способностью использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31).

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<i>Способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31)</i>	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: основные схемы и способы сборки изделий, при которых достигается наибольшая производительность и минимальные затраты на использование электрической, тепловой и другой энергии, а также минимизированы затраты труда; наиболее перспективный сборочный инструмент и оборудование.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: предложить применение прогрессивных схем сборки, выбрать наиболее экономичное оборудование, оснастку и инструмент, а также наиболее эффективную схему сборки.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: навыками по разработке технологических процессов сборки с использованием прогрессивного сборочного инструмента и оборудования.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Теоретическая механика» (Б1.В.03), «Теория механизмов и машин» (Б1.В.12).

Дисциплина является прерогативой для изучения студентами следующих дисциплин: «Основы творческо-конструкторской деятельности» (Б1.В.06), «Конструирование и моделирование» (Б1.В.11), «Эксплуатация станков с числовым программным управлением» (Б1.В.ДВ.09.01), «Автоматизация производственных процессов» (Б1.В.ДВ.12.01).

Дисциплина на очном обучении изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина на заочном обучении изучается на 3 курсе в 6 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучаю-

**щихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 академических часов.

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	48,2	10,2
лекций	24	4
практических	24	6
лабораторных	-	-
контроль самостоятельной работы		
формы контактной работы (консультации перед экзаменом, прием экзаменов и зачетов, выполнение курсовых, контрольных работ)	0,2	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	59,8	94
Учебных часов на контроль:		
зачет		3,8

**4. Содержание дисциплины (модуля), 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)**

Очная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/Пр	Лаб	
1	<b>Раздел 1. Введение. Технологии и оборудование, применяемое при сборке изделий</b>	12	12		11,8
1.1.	Задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров	6			6,8
1.2.	Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Контроль сборочного чертежа и технических условий. Особенности про-	6	12		5

	ектирования технологических процессов сборки для действующих и реконструированных заводов. Особенности выбора оборудования применяемого при сборке.				
2	<b>Раздел 2. Технология выполнения сборочных соединений.</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>48</b>
2.1.	Назначение и типы сборочных приспособлений.	6	6		24
2.2.	Технологические процессы осуществления сборочных соединений, технологические характеристики и порядок их проектирования.	6	6		24
	<b>ИТОГО</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>59,8</b>

#### Заочная форма

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СРС
		Лек	Сем/Пр	Лаб	
1	<b>Раздел 1. Введение. Технологии и оборудование, применяемое при сборке изделий</b>	<b>2</b>			<b>46</b>
1.1.	Задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров	1			22
1.2.	Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Контроль сборочного чертежа и технических условий. Особенности проектирования технологических процессов сборки для действующих и реконструированных заводов. Особенности выбора оборудования применяемого при сборке.	1	2		24
2	<b>Раздел 2. Технология выполнения сборочных соединений.</b>	<b>2</b>			<b>48</b>
2.1.	Назначение и типы сборочных приспособлений.	1	2		24
2.2.	Технологические процессы осуществления сборочных соединений, технологические характеристики и порядок их проектирования.	1	2		24
	<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>94</b>

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

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	<b>Раздел 1. Введение. Технологии и оборудование, применяемое при сборке изделий</b>	
1.1.	Задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров	Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Контроль сборочного чертежа и технических условий. Особенности проектирования технологических процессов сборки для действующих и реконструированных заводов. Особенности выбора оборудования применяемого при сборке
1.2.	Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Контроль сборочного чертежа и технических условий. Особенности проектирования технологических процессов сборки для действующих и реконструированных заводов. Особенности выбора оборудования применяемого при сборке.	Разработка технологических процессов сборки. Составление циклограммы сборки. Разработка технологических схем сборки Проектирование технологии сборки начинается с разработки схем сборки. Составление схемы сборки изделия. Составление схемы сборки узлов. Общая и узловая схема сборки. Этапы разработки схемы сборки. Анализ размерных цепей. Функциональная связь элементов изделия. Пригоночные работы. Влияние типа производства на схему сборки. Дифференциальная схема сборки.
2	<b>Раздел 2. Технология выполнения сборочных соединений.</b>	
2.1.	Назначение и типы сборочных приспособлений.	К сборочным соединениям относятся разъемные и неразъемные соединения. К разъемным соединениям относятся: резьбовые, клиновые, штифтовые, профильные и с упругими элементами. К неразъемным относятся соединения осуществляемые: ударом ручника (запрессовка штифтов, заглушек, небольших втулок), прессованием, путем теплового воздействия, развальцовкой и отбортовкой, пайкой, сваркой, клепкой, склеиванием. Технологические процессы их осуществления, технологические характеристики и порядок их проектирования.
2.2.	Технологические процессы осуществления сборочных соединений, технологические характеристики и порядок их проектирования.	Назначение и типы сборочных приспособлений. Использование сборочных приспособлений для узловой и общей сборки изделия. Классификация сборочных приспособлений. Универсальные приспособления. Специальные приспособления. Их устройство и принцип работы. Элементы сборочных приспособлений. Специфика конструирования сборочных приспособлений. Приспособления для изменения положения собираемых изделий.

### Курс практических (семинарских) занятий

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	<b>Раздел 1. Введение. Технологии и оборудование, применяемое при сборке изделий</b>	

1.2.	<p>Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Контроль сборочного чертежа и технических условий. Особенности проектирования технологических процессов сборки для действующих и реконструированных заводов. Особенности выбора оборудования применяемого при сборке.</p>	<p><b>Практическая работа № 1.</b> Разработка технологических процессов сборки. Составление циклограммы сборки. Разработка технологических схем сборки Проектирование технологии сборки начинается с разработки схем сборки. Составление схемы сборки изделия. Составление схемы сборки узлов. Общая и узловая схема сборки. Этапы разработки схемы сборки. Анализ размерных цепей. Функциональная связь элементов изделия. Пригоночные работы. Влияние типа производства на схему сборки. Дифференциальная схема сборки.</p>
2	<p><b>Раздел 2. Технология выполнения сборочных соединений.</b></p>	
2.1.	<p>Назначение и типы сборочных приспособлений.</p>	<p><b>Практическая работа № 2.</b> К сборочным соединениям относятся разъемные и неразъемные соединения. К разъемным соединениям относятся: резьбовые, клиновые, штифтовые, профильные и с упругими элементами. К неразъемным относятся соединения осуществляемые: ударом ручника (запрессовка штифтов, заглушек, небольших втулок), прессованием, путем теплового воздействия, развальцовкой и отбортовкой, пайкой, сваркой, клепкой, склеиванием. Технологические процессы их осуществления, технологические характеристики и порядок их проектирования.</p>
2.2.	<p>Технологические процессы осуществления сборочных соединений, технологические характеристики и порядок их проектирования.</p>	<p><b>Практическая работа № 3.</b> Назначение и типы сборочных приспособлений. Использование сборочных приспособлений для узловой и общей сборки изделия. Классификация сборочных приспособлений. Универсальные приспособления. Специальные приспособления. Их устройство и принцип работы. Элементы сборочных приспособлений. Специфика конструирования сборочных приспособлений. Приспособления для изменения положения собираемых изделий.</p>

## 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающегося носит репродуктивный характер (обзор и аннотация учебной литературы, самостоятельное прочтение, конспектирование учебной литературы).

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	<b>Раздел 1. Введение. Технологии и оборудование, применяемое при сборке изделий</b>	
1.1.	Задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров	<p><i>Изучить различные теоретические источники по заданным темам и разработать конспект.</i></p> <p>Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Задачи дисциплины, ее место и значение в подготовке бакалавров. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Контроль сборочного чертежа и технических условий. Особенности проектирования технологических процессов сборки для действующих и реконструированных заводов. Особенности выбора оборудования применяемого при сборке</p>
1.2.	Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Контроль сборочного чертежа и технических условий. Особенности проектирования технологических процессов сборки для действующих и реконструированных заводов. Особенности выбора оборудования применяемого при сборке.	<p><i>Изучить различные теоретические источники по заданным темам и разработать конспект.</i></p> <p>Разработка технологических процессов сборки. Составление циклограммы сборки. Разработка технологических схем сборки Проектирование технологии сборки начинается с разработки схем сборки. Составление схемы сборки изделия. Составление схемы сборки узлов. Общая и узловая схема сборки. Этапы разработки схемы сборки. Анализ размерных цепей. Функциональная связь элементов изделия. Пригоночные работы. Влияние типа производства на схему сборки. Дифференциальная схема сборки.</p>
2	<b>Раздел 2. Технология выполнения сборочных соединений.</b>	
2.1.	Назначение и типы сборочных приспособлений.	<p><i>Изучить различные теоретические источники по заданным темам и разработать конспект.</i></p> <p>К сборочным соединениям относятся разъёмные и неразъёмные соединения. К разъёмным соединениям относятся: резьбовые, клиновые, штифтовые, профильные и с упругими элементами. К неразъёмным относятся соединения осуществляемые: ударом ручника (запрессовка штифтов, заглушек, небольших втулок), прессованием, путем теплового воздействия, развальцовкой и отбортовкой, пайкой, сваркой, клепкой, склеиванием. Технологические процессы их осуществления, технологические характеристики и порядок их проектирования.</p>
2.2.	Технологические процессы осуществления сборочных соединений, техно-	<p><i>Изучить различные теоретические источники по заданным темам и разработать конспект.</i></p> <p>Назначение и типы сборочных приспособлений. Использование сборочных приспособлений для узловой и общей сборки изделия. Классификация сбо-</p>

логические характеристики и порядок их проектирования.	рочных приспособлений. Универсальные приспособления. Специальные приспособления. Их устройство и принцип работы. Элементы сборочных приспособлений. Специфика конструирования сборочных приспособлений. Приспособления для изменения положения собираемых изделий.
--	--

### **Основная учебная литература:**

1. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач : учеб. пособие / В.А. Жуков. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 416 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/10.12737/7597](http://www.dx.doi.org/10.12737/7597). [Электронный ресурс]. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=245480> (Дата обращения: 25.06.2018).

2. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / Олофинская В.П. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 72 с.: 60x90 1/16. – (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-91134-933-2 [Электронный ресурс]. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553324> (Дата обращения: 25.06.2018).

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Технология реконструкции и модернизации зданий: Учеб. пособие / Г.В. Девятаева. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 250 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-001505-7 [Электронный ресурс]. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=200257> (Дата обращения: 25.06.2018).

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Планируемые результаты освоения образовательной программы	Этап	Показатели и критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		3.				
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
<i>Способность использовать передовые отраслевые технологии в процессе обучения рабочей профессии (специальности) (ПК-31)</i>	1 этап: Знания	Фрагментарные представления об основных схемах и способах сборки изделий, при которых достигается наибольшая производительность и минимальные затраты на использование электрической, тепловой и другой энергии, а также минимизированы затраты труда; наиболее перспективном сборочном инструменте и оборудовании.	В целом сформированные, но неполные знания об основных схемах и способах сборки изделий, при которых достигается наибольшая производительность и минимальные затраты на использование электрической, тепловой и другой энергии, а также минимизированы затраты труда; наиболее перспективном сборочном инструменте и оборудовании.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях об основных схемах и способах сборки изделий, при которых достигается наибольшая производительность и минимальные затраты на использование электрической, тепловой и другой энергии, а также минимизированы затраты труда; наиболее перспективном сборочном инструменте и оборудовании.	Сформированные систематические знания об основных схемах и способах сборки изделий, при которых достигается наибольшая производительность и минимальные затраты на использование электрической, тепловой и другой энергии, а также минимизированы затраты труда; наиболее перспективном сборочном инструменте и оборудовании.	Устный опрос.
	2 этап: Умения	Фрагментарные умения предложить применение прогрессив-	В целом успешное, но не систематическое умение предложить	Успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение	Сформированное умение предложить применение прогрес-	Практическая работа

		ных схем сборки, выбрать наиболее экономичное оборудование, оснастку и инструмент, а также наиболее эффективную схему сборки.	применение прогрессивных схем сборки, выбрать наиболее экономичное оборудование, оснастку и инструмент, а также наиболее эффективную схему сборки.	предложить применение прогрессивных схем сборки, выбрать наиболее экономичное оборудование, оснастку и инструмент, а также наиболее эффективную схему сборки.	сивных схем сборки, выбрать наиболее экономичное оборудование, оснастку и инструмент, а также наиболее эффективную схему сборки.	
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Фрагментарное владение навыками по разработке технологических процессов сборки с использованием прогрессивного сборочного инструмента и оборудования.	В целом успешное, но не полное владение навыками по разработке технологических процессов сборки с использованием прогрессивного сборочного инструмента и оборудования.	Успешное, но содержащее отдельные пробелы во владении навыками по разработке технологических процессов сборки с использованием прогрессивного сборочного инструмента и оборудования.	Сформированное владение навыками по разработке технологических процессов сборки с использованием прогрессивного сборочного инструмента и оборудования.	Доклад.

**6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень вопросов к устному опросу**

**Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-31 на этапе «Знания»**

- 1) С какой целью в машинах применяются механические передачи?
- 2) Назовите передачи трением? Передачи зацеплением?
- 3) Что такое передаточное число передачи? Как оно определяется?
- 4) Назовите виды ременных передач? Их преимущества?
- 6) Назовите виды зубчатых передач и их назначение?
- 7) Приведите примеры механизмов с зубчатыми передачами?
- 8) Назначение и преимущества передачи винт-гайка?
- 9) Виды неразъёмных соединений деталей? Разъёмных?
- 10) Как образуется резьбовое соединение? Его элементы?
- 11) Как образуется сварное соединение? Виды сварки?
- 12) Каково назначение детали вал? Ось?
- 13) Два вида подшипников? Назначение подшипников?
- 14) Конструкция и элементы подшипника качения? Его преимущества?
- 15) Каковы преимущества подшипника скольжения? Недостатки?
- 16) Передача крутящего момента от вала к поддерживаемой детали?
- 17) Назначение муфт в машинах?

**Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ОК-6 на этапе «Умения»**

**Практическая работа № 1.**

**Задача 1 (прямая задача)**

Назначить допуски и отклонения составляющих размеров с таким расчетом, чтобы обеспечить значение замыкающего размера равное

$$A = 0^{+0,8}$$

Расчет произвести методом полной взаимозаменяемости.

На детали, входящие в сборочный чертеж, назначены следующие значения номинальных размеров:

$$N_{A1} = 12 \text{ мм}; \quad N_{A2} = 1 \text{ мм}; \quad N_{A3} = 105 \text{ мм}; \quad N_{A4} = 15 \text{ мм}; \quad N_{A5} = 64 \text{ мм}; \quad N_{A6} = 15 \text{ мм};$$

$$A_{\Delta} = 0^{+0,8}.$$

1. Согласно заданию:

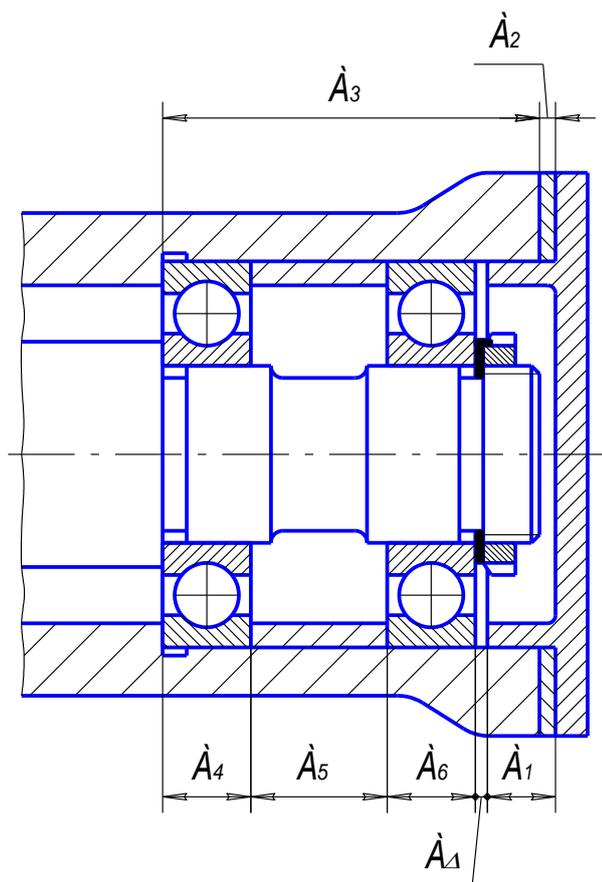
$$N_{\Delta} = 0 \text{ мм.}$$

$$T_{\Delta} = ES_{\Delta} - EI_{\Delta} = +0,8 - 0 = 0,8 \text{ мм.}$$

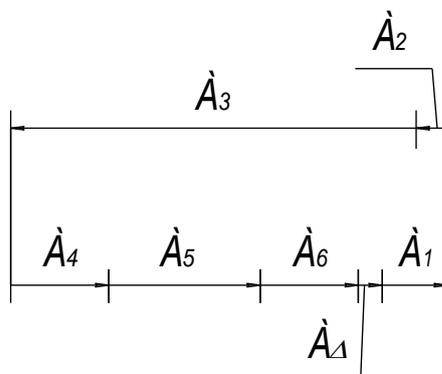
$$E_{c\Delta} = (ES_{\Delta} + EI_{\Delta})/2 = (+0,8 + 0)/2 = +0,4 \text{ мм.}$$

$$A_{\Delta\max} = N_{\Delta} + ES_{\Delta} = 0 + 0,8 = 0,8 \text{ мм.}$$

$$A_{\Delta\min} = N_{\Delta} + EI_{\Delta} = 0 + 0 = 0 \text{ мм}$$



2. Составим график размерной цепи:



3. Составим уравнение размерной цепи:

$$A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n \xi_j \cdot A_j$$

$$A_{\Delta} = \xi_1 A_1 + \xi_2 A_2 + \xi_3 A_3 + \xi_4 A_4 + \xi_5 A_5 + \xi_6 A_6.$$

Значение передаточных отношений

Обозначение передаточных отношений	$\xi_1$	$\xi_2$	$\xi_3$	$\xi_4$	$\xi_5$	$\xi_6$
Численные значения $\xi_i$	-1	+1	+1	-1	-1	-1

4. Проведем проверку правильности назначения номинальных значений составляющих размеров.

$$N_{\Delta} = \sum_{j=1}^n \xi_j \cdot N_j$$

$$N_{\Delta} = -12 + 1 + 105 - 15 - 64 - 15 = 0.$$

Так как по условию задачи  $N_{\Delta} = 0$ , следовательно, номинальные размеры назначены правильно.

5. Осуществим увязку допусков, для чего исходя из величины  $T_{\Delta}$  рассчитаем допуски составляющих размеров.

Так как в узел входят подшипники качения, допуски которых являются заданными, то для определения величины  $a_c$  воспользуемся следующей зависимостью.

Допуск ширины подшипников равен 0,12 мм, то есть

$$T_4 = T_6 = 0,12 \text{ мм.}$$

Следовательно

$$a_c = \frac{T_{\Delta} - \sum_{j=1}^m T_{cm}}{\sum_{j=1}^{n-m} i_j}, \text{ где } T_{cm} - \text{допуски стандартных деталей, мкм;}$$

$m$  – число стандартных деталей с заданным допуском.

Значения  $i_j$  берутся из табл. 3 методических указаний.

$$a_c = (800 - 2 \cdot 120) / (1,08 + 0,55 + 2,17 + 1,86) \approx 99;$$

6. По приложению А устанавливаем, что такому значению  $a_c$  соответствует точность, лежащая между 10 и 11 квалитетами.

Примем для всех размеров 11 квалитет, тогда

$$T_1 = 0,11 \text{ мм; } T_2 = 0,06 \text{ мм; } T_3 = 0,22 \text{ мм; } T_5 = 0,19 \text{ мм.}$$

7. Произведем проверку правильности назначения допусков составляющих размеров по уравнению:

$$T_{\Delta} = \sum_{j=1}^n |\xi_j| T_j,$$

$$\sum_{j=1}^n T_j = 0,11 + 0,06 + 0,22 + 0,19 + 0,12 + 0,12 = 0,82 \text{ мм.}$$

Полученная сумма допусков превышает на величину равную 0,02, что составляет  $\approx 2\%$  от  $T_{\Delta}$ . Следовательно, допуски можно оставить без изменения.

8. Осуществим увязку средних отклонений, для чего примем следующий характер расположения полей допусков составляющих размеров.

$$A_1 = 12JS11 (\pm 0,055) \text{ мм, } A_2 = 1h11 (-0,06) \text{ мм,}$$

$$A_3 = 105JS11 (\pm 0,11) \text{ мм, } A_4 = A_6 = 15_{-0,12} \text{ мм}$$

$$A_5 = 64h11 (-0,19) \text{ мм.}$$

Сведем данные для расчета в таблицу:

Таблица расчета данных

Обозначение размера	Размер	$\xi_i$	$E_{c_i}$	$\xi_i E_{c_i}$
$A_1$	12JS11 ( $\pm 0,055$ )	-1	0	0

A <sub>2</sub>	1h11 (-0,06)	+1	-0,03	-0,03
A <sub>3</sub>	105JS11 (±0,11)	+1	0	0
A <sub>4</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	-1	-0,06	+0,06
A <sub>5</sub>	64h11 (-0,19)	-1	-0,095; (Eс` <sub>5</sub> )	+0,095; (-Eс` <sub>5</sub> )
A <sub>6</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	-1	-0,06	+0,06

Из уравнения

$$E_{c\Delta} = \sum_{j=1}^n \xi_j E_{c_j}$$

найдем среднее отклонение замыкающего размера и сравним его с заданным  
 $E_{c\Delta} = 0 - 0,03 + 0 + 0,06 + 0,095 + 0,06 = +0,185$  мм.

Так как полученное значение не совпадает с заданным, то произведем увязку средних отклонений за счет среднего отклонения размера A<sub>5</sub>, принятого в качестве увязочного.

Величину среднего отклонения размера A<sub>5</sub> найдем из уравнения:

$$+0,4 = -0,03 + 0 + 0,06 - E_{c^5} + 0,06.$$

Откуда  $E_{c^5} = -0,31$  мм.

Предельные отклонения размера A<sub>5</sub>:

$$E_{S^5} = E_{c^5} + 0,5 \cdot T_5 = -0,31 + 0,5 \cdot 0,19 = -0,215 \text{ мм},$$

$$E_{I^5} = E_{c^5} - 0,5 \cdot T_5 = -0,31 - 0,5 \cdot 0,19 = -0,405 \text{ мм}.$$

Таким образом  $A^5 = 42_{-0,405}^{-0,215}$  мм.

## Практическая работа № 2

### Задача 2 (обратная задача)

Найти предельные значения замыкающего размера A<sub>Δ</sub> при значениях составляющих размеров, полученных в результате решения задачи 1. Расчет произвести методом полной взаимозаменяемости.

Сведем данные для расчета в таблицу

Таблица расчета данных

Обозначение размера	Размер	ξ <sub>j</sub>	N <sub>j</sub>	E <sub>cj</sub>	T <sub>j</sub>	ξ <sub>j</sub> N <sub>j</sub>	ξ <sub>j</sub> E <sub>cj</sub>	ξ <sub>j</sub>   T <sub>j</sub>
A <sub>1</sub>	12JS11 (±0,055)	-1	12	0	0,11	-12	0	0,11
A <sub>2</sub>	1h11 (-0,06)	+1	1	-0,03	0,06	+1	-0,03	0,06
A <sub>3</sub>	105JS11 (±0,11)	+1	105	0	0,22	+105	0	0,22
A <sub>4</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	-1	15	-0,06	0,12	-15	+0,06	0,12
A <sub>5</sub>	64h11 (-0,19)	-1	64	-0,31	0,19	-64	+0,31	0,19
A <sub>6</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	-1	15	-0,06	0,12	-15	+0,06	0,12

1. Номинальное значение замыкающего размера:

$$N_{\Delta} = \sum_{j=1}^n \xi_j N_j$$

$$N_{\Delta} = -12 + 1 + 105 - 15 - 64 - 15 = 0.$$

2. Среднее отклонение замыкающего размера:

$$E_{c\Delta} = \sum_{j=1}^n \xi_j E_{c_j}$$

$$E_{c\Delta} = 0 - 0,03 + 0 + 0,06 + 0,31 + 0,06 = +0,4.$$

3. Допуск замыкающего размера:

$$T_{\Delta} = \sum_{j=1}^n |\xi_j| T_j$$

$$T_{\Delta} = 0,11 + 0,06 + 0,22 + 0,19 + 0,12 + 0,12 = 0,82 \text{ мм.}$$

Полученная сумма допусков превышает заданную на величину равную 0,02, что составляет  $\approx 2\%$  от  $T_{\Delta}$ . Следовательно, допуски можно оставить без изменения.

4. Предельные отклонения замыкающего размера :

$$A_{\Delta \max} = N_{\Delta} + E_{c\Delta} + 0,5 \cdot T_{\Delta} = 0 + 0,4 + 0,5 \cdot 0,82 = 0,81 \text{ мм;}$$

$$A_{\Delta \min} = N_{\Delta} + E_{c\Delta} - 0,5 \cdot T_{\Delta} = 0 + 0,4 - 0,5 \cdot 0,82 = -0,01 \text{ мм}$$

5. Сравниваем полученные результаты с заданными:

$$A_{\Delta \max \text{ расч.}} = 0,81 > A_{\Delta \max \text{ зад.}} = 0,8$$

$$A_{\Delta \min \text{ расч.}} = -0,01 < A_{\Delta \min \text{ зад.}} = 0$$

Т.к условия не выполняются, то осуществим проверку допустимости расчетных значений  $A_{\Delta \max}$  и  $A_{\Delta \min}$ .

$$(A_{\Delta \max \text{ расч.}} - A_{\Delta \max \text{ зад.}}) / T_{\Delta} = (0,81 - 0,8) / 0,8 \approx 0,0125 = 1,25\%$$

$$(A_{\Delta \min \text{ зад.}} - A_{\Delta \min \text{ расч.}}) / T_{\Delta} = (0 - (-0,01)) / 0,8 \approx 0,0125 = 1,25\%$$

Полученные значения не превышают установленных 10%. Следовательно, изменения предельных отклонений составляющих размеров не требуется.

### Практическая работа № 3

#### Задача 3 (прямая задача)

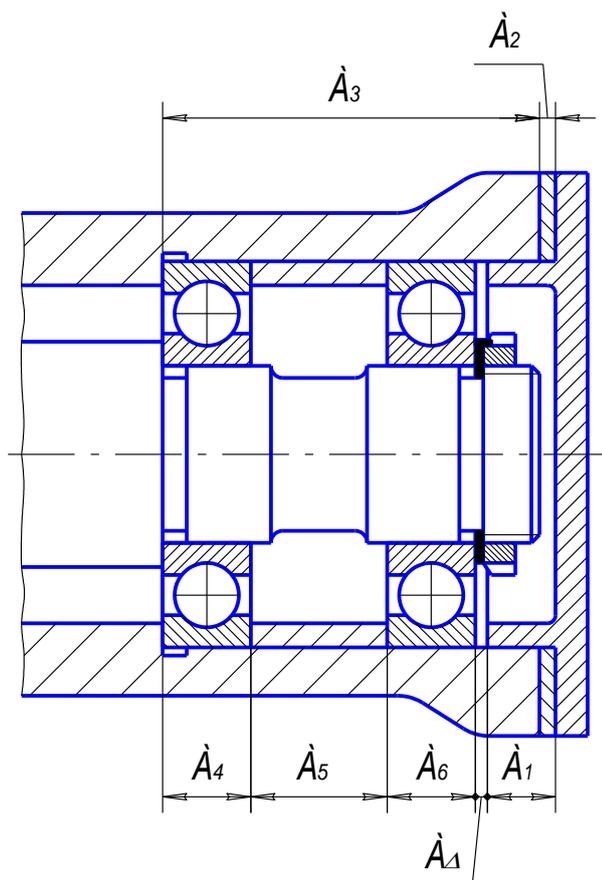
Назначить допуски и отклонения составляющих размеров с таким расчетом, чтобы обеспечить значение замыкающего размера, равное

$$A = 0^{+0,8}$$

Расчет произвести вероятностным методом, исходя из допустимого процента брака на сборке, равного 0,27%.

На детали, входящие в сборочный комплект, назначены следующие значения номинальных размеров.

$$N_{A1} = 12 \text{ мм; } N_{A2} = 1 \text{ мм; } N_{A3} = 105 \text{ мм; } N_{A4} = 15 \text{ мм; } N_{A5} = 64 \text{ мм; } N_{A6} = 15 \text{ мм; } A_{\Delta} = 0^{+0,8}.$$



1. Согласно заданию:

$$N_{\Delta} = 0 \text{ мм.}$$

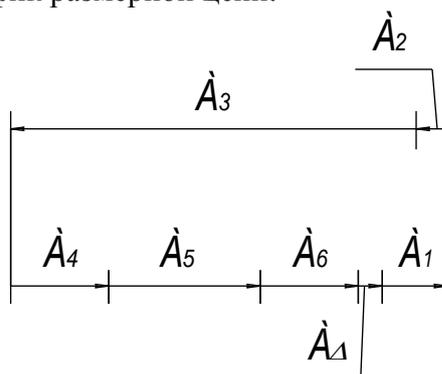
$$T_{\Delta} = ES_{\Delta} - EI_{\Delta} = +0,8 - 0 = 0,8 \text{ мм.}$$

$$E_{c\Delta} = (ES_{\Delta} + EI_{\Delta})/2 = (+0,8 + 0)/2 = +0,4 \text{ мм.}$$

$$A_{\Delta\max} = N_{\Delta} + ES_{\Delta} = 0 + 0,8 = 0,8 \text{ мм.}$$

$$A_{\Delta\min} = N_{\Delta} + EI_{\Delta} = 0 + 0 = 0 \text{ мм}$$

2. Составим график размерной цепи:



3. Составим уравнение размерной цепи:

$$A_{\Delta} = \sum_{j=1}^n \xi_j A_j$$

$$A_{\Delta} = \xi_1 A_1 + \xi_2 A_2 + \xi_3 A_3 + \xi_4 A_4 + \xi_5 A_5 + \xi_6 A_6.$$

Значения передаточных отношений

Обозначение передаточных отношений	$\xi_1$	$\xi_2$	$\xi_3$	$\xi_4$	$\xi_5$	$\xi_6$
Численные значения $\xi_i$	-1	+1	+1	-1	-1	-1

4. Проведем проверку правильности назначения номинальных значений составляющих размеров.

$$N_{\Delta} = \sum_{j=1}^n \xi_j \cdot N_j$$

$$N_{\Delta} = -12 + 1 + 105 - 15 - 64 - 15 = 0.$$

Так как по условию задачи  $N_{\Delta} = 0$ , следовательно, номинальные размеры назначены правильно.

5. Осуществим увязку допусков, для чего исходя из величины  $T_{\Delta}$ , рассчитаем допуски составляющих размеров.

Т.к. в узел входят подшипники качения, допуски которых являются заданными, то для определения величины  $a_c$  воспользуемся зависимостью:

$$\text{Допуск ширины подшипников равен } 0,12 \text{ мм, т.е. } T_4 = T_6 = 0,12 \text{ мм.}$$

Следовательно

$$a_c = \sqrt{\frac{0,694 \cdot 800^2 - 2 \cdot 120^2}{1,08^2 + 0,55^2 + 2,17^2 + 1,86^2}} \approx 208$$

6. По приложению А устанавливаем, что полученное значение  $a_c$  больше принятого для качества 12, но меньше, чем для качества 13.

Установим для всех размеров допуски по 12 качеству, тогда

$$T_1 = 0,18 \text{ мм; } T_2 = 0,1 \text{ мм; } T_3 = 0,35 \text{ мм; } T_5 = 0,3 \text{ мм.}$$

7. Произведем проверку правильности назначения допусков составляющих размеров по следующему уравнению:

$$T_{\Delta} = \frac{1}{\lambda_{\Delta}} \sqrt{\sum_{j=1}^n \xi_j^2 \cdot \lambda_j^2 \cdot T_j^2}$$

$$T_{\Delta} = 1,2 \cdot \sqrt{0,18^2 + 0,1^2 + 0,35^2 + 0,3^2 + 0,12^2 + 0,12^2} \approx 0,639 \text{ мм.}$$

Полученная сумма допусков оказалась меньше заданного допуска замыкающего размера. Для того, чтобы полностью использовать заданный допуск замыкающего размера, расширим допуск размера  $A_5$  и найдем его из уравнения:

$$0,8 = 1,2 \cdot \sqrt{0,18^2 + 0,1^2 + 0,35^2 + T_5^2 + 0,12^2 + 0,12^2}$$

$$\text{Откуда } T_5 = 0,5 \text{ мм.}$$

8. Осуществим увязку средних отклонений. Увязку будем производить за счет размера  $A_5$ , принятого в качестве увязочного.

Примем следующий характер расположения полей допусков составляющих размеров.

$$A_1 = 12JS12 (\pm 0,09) \text{ мм, } A_2 = 1h12 (-0,1) \text{ мм,}$$

$$A_3 = 105JS12 (\pm 0,175) \text{ мм, } A_4 = A_6 = 15_{-0,12} \text{ мм}$$

Сведем данные для расчета в таблицу.

Таблица расчета данных

Обозн · раз- мера	Размер, мм	$\xi_j$	$E_{c_j}$	$T_j$	$\alpha_j$	$\alpha_j T_j / 2$	$E_{c_j + \alpha_j T_j / 2}$	$\xi_j (E_{c_j + \alpha_j T_j / 2})$
A <sub>1</sub>	12JS12 (±0,09)	-1	-0,06	0,18	0	0	0	0
A <sub>2</sub>	1h12 (-0,1)	+1	-0,05	0,1	+0,2	0,01	-0,04	-0,04
A <sub>3</sub>	105JS12(±0,1 75)	+1	-0,06	0,35	0	0	0	0
A <sub>4</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	-1	0	0,12	+0,2	0,012	-0,048	0,048
A <sub>5</sub>	64	-1	$E_{c_5}$	0,5	+0,2	0,05	$E_{c_5} + 0,05$	$-(E_{c_5} + 0,05)$
A <sub>6</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	-1	-0,06	0,12	+0,2	0,012	-0,048	0,048

По уравнению

$$E_{c_{\Delta}} = \sum_{j=1}^n \xi_j \cdot \left( E_{c_j} + \alpha_j \cdot T_j / 2 \right)$$

найдем среднее отклонение размера A<sub>5</sub>

$$+0,4 = 0,048 - (E_{c_5} + 0,05) + 0,048 - 0,04$$

Откуда  $E_{c_5} = -0,394$  мм.

Предельные отклонения размера A<sub>5</sub>:

$$es_5 = -0,394 + 0,5 \cdot 0,5 = -0,144 \text{ мм,}$$

$$ei_5 = -0,394 - 0,5 \cdot 0,5 = -0,644 \text{ мм,}$$

Таким образом

$$A_5 = 64 \begin{matrix} -0,144 \\ -0,644 \end{matrix} \text{ мм.}$$

### Перечень заданий для оценки уровня сформированности компетенции ПК-31 на этапе «Владения»

#### Тематика докладов:

1. Конструкционные методы повышения износостойкости деталей машин.
2. Средства испытания узлов трения.
3. Трибологические испытания смазочных материалов.
4. Основы проектирования и выбора материалов для узлов трения.
5. Газовая смазка.
6. Экологическая оценка работы трибосистем.
7. Свойства трущихся тел.
8. Финишная антифрикционная безабразивная обработка.
9. Разрушение подшипников качения.
10. Разрушение подшипников скольжения.
11. Разрушение зубчатых передач.
12. Эффект безызносности. Избирательный перенос.
13. Усталостное изнашивание.
14. Изнашивание при фреттинг-коррозия.
15. Абразивное изнашивание.

16. Напыление износостойких покрытий.
17. Обработка деталей пластическим деформированием.
18. Изнашивание в виде схватывания и заедания.
19. Методы определения износа трущихся поверхностей.
20. Расчет узлов трения на износ.

**Примечание:** обучающиеся могут предложить свою тему доклада с согласованием преподавателя.

### Перечень вопросов к зачету

1. Конструкционные методы повышения износостойкости деталей машин.
2. Средства испытания узлов трения.
3. Трибологические испытания смазочных материалов.
4. Основы проектирования и выбора материалов для узлов трения.
5. Газовая смазка.
6. Экологическая оценка работы трибосистем.
7. Свойства трущихся тел.
8. Финишная антифрикционная безабразивная обработка.
9. Разрушение подшипников качения.
10. Разрушение подшипников скольжения.
11. Разрушение зубчатых передач.
12. Эффект безызносности. Избирательный перенос.
13. Усталостное изнашивание.
14. Изнашивание при фреттинг-коррозия.
15. Абразивное изнашивание.
16. Напыление износостойких покрытий.
17. Обработка деталей пластическим деформированием.

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

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
<b>Модуль 1. Теоретические основы робототехники</b>				<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>				<b>30</b>
Практическая работа №1			1	20
Устный опрос				10
<b>Рубежный контроль</b>				<b>20</b>
Доклад			0	20
<b>Модуль 2. Физические основы робототехники.</b>				<b>50</b>
<b>Текущий контроль</b>				<b>30</b>
Практическая работа №2			1	10
Практическая работа №3				10
Устный опрос				10
<b>Рубежный контроль</b>				<b>20</b>
Доклад			0	20

<b>Поощрительные баллы</b>				5
Активная работа студента на лекции				5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	– 6
2. Посещение практических (семинар., лаборатор.) занятий			0	– 10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Зачет (дифференцированный зачет)				

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная учебная литература:**

1. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач : учеб. пособие / В.А. Жуков. – 2-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 416 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/10.12737/7597](http://www.dx.doi.org/10.12737/7597). [Электронный ресурс]. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=245480> (Дата обращения: 25.06.2018).

2. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: Учебное пособие / Олофинская В.П. - М.:Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 72 с.: 60x90 1/16. – (Высшее обра-

зование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-91134-933-2 [Электронный ресурс]. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553324> (Дата обращения: 25.06.2018).

**Дополнительная учебная литература:**

1. Технология реконструкции и модернизации зданий: Учеб. пособие / Г.В. Девятаева. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 250 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-001505-7 [Электронный ресурс]. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=200257> (Дата обращения: 25.06.2018).

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

№	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
1.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM, договор с ООО «ЗНАНИУМ» № 3151эбс от 31.05.2018	До 03.06.2019
2.	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» (коллекция книг для СПО), договор от 31.05.2018.	До 02.06.2019
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 847 от 29.08.2017	До 01.10.2018
4.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017	До 01.10.2018
5.	База данных периодических изданий (на платформе East View EBSCO), договор с ООО «ИВИС» № 133-П 1650 от 03.07.2018	До 31.06.2019
6.	База данных периодических изданий на платформе Научной электронной библиотеки (eLibrary), Договор с ООО «РУНЭБ» № 1256 от 13.12.2017	До 31.12.2018
7.	Электронная база данных диссертаций РГБ, Договор с ФГБУ «РГБ» № 095/04/0220 от 6 дек. 2017 г.	До 07.12.2018
8.	Национальная электронная библиотека, Договор с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438 от 13 апр. 2016 г.	Бессрочный
9.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ», договор с ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014	Бессрочный

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	<a href="https://asi.ru/nti/">https://asi.ru/nti/</a>	Национально-технологическая инициатива 2035. Программа мер по формированию принципиально новых рынков и созданию условий для глобального технологического лидерства России к 2035 году

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standard 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Microsoft Windows 7 Standard

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	При подготовке к лекционным занятиям студенты должны ознакомиться с тезисами лекций, предлагаемыми в РПД, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Конспект лекций необходимо писать кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	При подготовке к семинарам необходимо придерживаться следующих рекомендаций: 1. При изучении основной литературы, конспектов лекций, интернет-ресурсов и других материалов необходима их собственная интерпретация. Не следует жёстко придерживаться терминологии лектора, а правильно уяснить сущность и передать её в наиболее удобной форме. 2. При изучении основной рекомендуемой литературы следует сопоставить учебный материал темы с конспектом, дать ему критическую оценку и сформулировать собственное умозаключение и научную позицию. При этом нет необходимости составлять дополнительный конспект, достаточно в основном конспекте сделать пояснительные записи (желательно другим цветом). 3. Кроме рекомендуемой к изучению основной и дополнительной литературы, студенты должны регулярно просматривать специальные журналы, а также интернет-ресурсы. Ряд вопросов учебного материала рассматриваются на практических занятиях в виде подготовленных студентами сообщений, с последующим оппонированием и обсуждением всей группой. Примечание: излагать ответы на семинарские вопросы, контрольные вопросы, а также вопросы для обсуждения необходимо в устной форме (не читать заготов-

	ленные материалы).
<b>Доклад</b>	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением доклада. Ознакомиться со структурой и оформлением мультимедиа-презентации.
<b>Подготовка к зачету</b>	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и конспекты семинарских занятий.

### **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций № 37	Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Механическая обработка древесины № 17	Учебная мебель, оборудование для проведения лабораторных работ
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы № 144	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры