

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.
« 28 » апреля _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.02 Размерный анализ в машиностроении
(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, очно-заочная, заочная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2018 _____

Объем дисциплины: 108/3 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 21.11.2014 г. № 1485 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ,
протокол от 03.04.2018 № 3

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 20.04.2018 № 3
Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 28.04.2018 № 3
Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05-52
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)	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	5
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	9
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	9
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	12
5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости	Ошибка! Закладка не определена.
5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1 Учебная литература	19
6.2 Справочно-библиографическая литература	19
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	19
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы	19
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	19
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	21
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	21
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	21
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	21
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	22
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	22
10.6. Методические указания для выполнения РГР.....	22
10.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы.....	22
10.8 Методические указания по обеспечению образовательного процесса	22

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Размерный анализ в машиностроении» является различные методы расчета размерных цепей, необходимые для нахождения оптимального варианта технологического процесса.

Задачи освоения дисциплины (модуля)

-участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбор на основе анализа вариантов оптимального, прогнозирование последствий решения;

– участие в разработке средств технологического оснащения машиностроительных производств;

– освоение на практике и совершенствование технологий, систем и средств машиностроительных производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Размерный анализ в машиностроении» включена в перечень дисциплин вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений, определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Заготовительное производство», «Качество и надежность в машиностроении», «Информационные системы в инженерном деле», «Основы технологии машиностроения».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Размерный анализ в машиностроении», необходимы при прохождении производственной «Научно-исследовательская работа» и подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Размерный анализ в машиностроении» 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 «Размерный анализ в машиностроении» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПК -18 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
ПК-18 (очная форма)								
Метрология, стандартизация и сертификация			+					
Заготовительное производство			+					
Качество и надежность в машиностроении				+				
Основы технологии машиностроения					+			
Информационные системы в инженерном деле					+			
Размерный анализ в машиностроении						+		

Научно-исследовательская работа						+		
Подготовка и защита ВКР								+

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Размерный анализ в машиностроении», 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	Задачи ПД	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПК-18- способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Контроль за соблюдением технологической дисциплины	ЗНАТЬ: терминологию, основные понятия и определения технологии машиностроения; - основные структурные элементы современного машиностроительного предприятия и их функциональное взаимодействие; - виды нормативных документов, регламентирующих оформление конструкторских и технологических документов; - основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения.	УМЕТЬ: - выбирать методы обеспечения заданной точности машиностроительных изделий средней сложности; - анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.	ВЛАДЕТЬ: - навыками разработки технологических процессов с учетом заданной точности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. или 108 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 / очно-заочного/заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		6 семестр/ 7 семестр/7 семестр
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108/108/108	108/108/108
1. Контактная работа:	60/14/14	60/14/14
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	56/10/10	56/10/10
занятия лекционного типа (Л)	20/-/-	20/-/-
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	24/10/10	24/10/10
лабораторные работы (ЛР)	12/-/-	12/-/-
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4/4/4	4/4/4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	-	-
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4/4	4/4/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		-

2. Самостоятельная работа (СРС)	48/94/94	48/94/94
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.)	30/76/76	30/76/76
Подготовка к экзамену (контроль)	-	-
Подготовка к <u>зачету</u> / зачету с оценкой (контроль)	18/18/18	18/18/18

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/очно-заочной/заочной форм 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						
ПК-17	Раздел 1. Теория и расчет размерных цепей					
	Тема 1. Основные понятия и определения. Расчет размерных цепей по методу максимума и минимума. Расчет размерных цепей по вероятностному методу. Расчет угловых размерных цепей. Тема 2. Особенности расчета плоскостных размерных цепей. Тема 3. Расчет размерных цепей с векторными ошибками. Тема 4. Расчет размерных цепей со звеньями – зазорами.	5/-/-	-	-	10/30/30	Подготовка к лекциям [6.1.1] ,[6.1.2], [6.2.2]
	Лабораторная работа №1 «Расчет плоских размерных цепей»	-	4/-/-	-		
	Практическое занятие №1 Расчет размерных цепей по методу максимума и минимума. Расчет размерных цепей по вероятностному методу			2/2/2		
	Итого	5/-/-	4/-/-	2/2/2	10/30/30	
	Раздел 2. Методы достижения точности замыкающего звена и определение допусков на составляющие звенья					
	Тема 1. Метод полной взаимозаменяемости. Метод неполной взаимозаменяемости. Метод групповой взаимозаменяемости. Метод пригонки. Метод регулирования. Тема 2. Выбор методов расчета размерной цепи и достижения точности замыкающего звена. Особенности расчета связанных размерных цепей. Выявление размерных цепей и порядок их расчета. Нахождение замыкающего звена, определение допуска на его размер и выявление составляющих звеньев размерной цепи. Порядок расчета размерных цепей. Тема 3.Размерный анализ технологических процессов механической обработки деталей и расчет технологических размерных цепей.	5/-/-	-		10/30/30	Подготовка к лекциям [6.1.1] ,[6.1.2], [6.2.2]
	Практическое занятие №2. Расчет размерных цепей на цилиндрические зубчатые передачи	-	-	2/2/2		
	Практическое занятие №3 «Расчет размерных цепей на конические зубчатые передачи»	-	-	2/2/2		Подготовка к практическим занятиям

						[6.3.2],[6.1.1]
	Практическое занятие №4 «Расчет размерных цепей на червячные передачи»	-		2/-/-		
	Практическое занятие №5 Расчет технологических цепей с применением теории графов»			2/-/-		
	Лабораторная работа №2 «Методы достижения точности замыкающего звена»	-	4/-/-	-		
	Итого по 2 разделу	5/-/-	4/-/-	8/4/4	10/30/30	
Раздел 3. Основные положения размерного анализа технологических процессов механической обработки						
	Тема 1 Задачи размерного анализа. Выявление технологических размерных цепей по размерной схеме технологического процесса. Тема 2.Выявление размерных цепей при помощи теории графов. Расчет технологических размерных цепей. Примеры размерного анализа технологических процессов.	5/2	-		10/20/20	Подготовка к лекциям [6.1.1],[6.1.2],[6.2.2]
	Практическое занятие №6 « Составление размерной схемы технологического процесса» Практическое занятие №7 « Построение схем на-стройки режущего инструмента»	-	-	2/2/2 2/-/-		Подготовка к практическим занятиям [6.3.2],[6.2.1]
	Итого по 3разделу	5/-/-		4/2/2	10/20/20	
Раздел 4. Методика расчета технологических размерных цепей						
	Тема 1 Расчет технологических размерных цепей, в которых замыкающее звено – конструкторский размер. Расчет технологических размерных цепей, в которых замыкающее звено – припуск. Тема 2 Расчет технологических размерных цепей, в которых замыкающее звено – эксцентриситет осей внутренних вращений. Тема 3Расчет технологических размерных цепей при обработке деталей с покрытиями. Тема 4 Решение задач размерного анализа при обработке деталей на автоматизированном оборудовании. Решение размерных задач для деталей, подвергнутых химико –термической обработке.	5/-/-			10/10/10	Подготовка к лекциям [6.1.1],[6.1.2],[6.2.2]
	Лабораторная работа №3 Расчет технологических цепей с применением теории графов	-	4/-/-	-	4/2	Подготовка к лаборатор-ным занятиям [6.3.1],[6.2.3]
	Практическое занятие №8 « Размерный анализ технологического процесса обработки ступенчато-го валика»			4/-/-		
	Практическое занятие №9 « Построение графа технологической операции»	-	-	2/2/2	4/2	Подготовка к практическим занятиям [6.3.2],[6.2.1]
	Практическая работа №10 « Расчет размерных це-пей при обработке деталей с покрытием			4/-/-		
	Итого по 4 разделу	5/-/-	4/-/-	10/2/2	18/14	
	Всего	20/-/-	12/-	24/10/10	48/94/94	

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 «Размерный анализ в машиностроении» 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	Задачи ПД	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 балл	0 баллов	
ПК-18- способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Контроль за соблюдением технологической дисциплины .	ЗНАТЬ: терминологию, основные понятия и определения технологии машиностроения; - основные структурные элементы современного машиностроительного предприятия и их функциональное взаимодействие; - виды нормативных документов, регламентирующих оформление конструкторских и технологических документов; - основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения.	Теоретический материал не изучен или изучен частично.	Теоретический материал изучен.	Контроль участия в дискуссиях на лекциях
		УМЕТЬ: - выбирать методы обеспечения заданной точности машиностроительных изделий средней сложности; - анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.	Лабораторные/ практические задания не выполнены или выполнены частично.	Лабораторные/ практические задания выполнены полностью.	Контроль выполнения лабораторных/ практических заданий (см. табл. 4.2)
		ВЛАДЕТЬ: навыками разработки технологических процессов с учетом заданной точности.	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 (зачет)

Код и наименование компетенции	Задачи ПД	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			2 балла	1 балл	0 баллов	
ПК-18- способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	Контроль за соблюдением технологической дисциплины	ЗНАТЬ: терминологию, основные понятия и определения технологии машиностроения; - основные структурные элементы современного машиностроительного предприятия и их функциональное взаимодействие; - виды нормативных документов, регламентирующих оформление конструкторских и технологических документов; - основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения.	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответ на теоретический вопрос билета
		УМЕТЬ: выбирать методы обеспечения заданной точности машиностроительных изделий средней сложности; -анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.	Ответ на вопрос отсутствует	Представлен не полный ответ на вопрос	Представлен развернутый ответ на вопрос	Ответы на дополнительные вопросы
		ВЛАДЕТЬ: навыками разработки технологических процессов с учетом заданной точности.	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**	
14 баллов	0...1 баллов	0 баллов	«не зачтено»
14 баллов	4 балла	не менее 2 баллов	«зачтено»

*) – 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 лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам;
 выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
 тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

1. Задание

Технологические задачи, решаемые с помощью размерных цепей ...

- ☐ определение суммарной погрешности при механической обработке
- ☒ точность размера настройки
- ☐ определение кинематических связей в станке
- ☒ определение межоперационных размеров
- ☒ определение точности замыкающего звена при сборке

2. Задание

Наивысшую точность изделий при сборке обеспечивает метод ...

- ☐ полной взаимозаменяемости
- ☐ частичной взаимозаменяемости
- ☒ групповой взаимозаменяемости
- ☐ регулирования

3. Задание

Соотношение ... является экономической основой использования при сборке метода групповой взаимозаменяемости.

- ☐ точность - долговременность
- ☒ точность - трудоемкость
- ☐ качество - надежность
- ☐ качество - станкостоемость
- ☐ длительность цикла - себестоимость

4. Задание

Сборка в массовом производстве основана на использовании метода ...

- ☐ регулирования
- ☐ полной взаимозаменяемости
- ☐ пригонки
- ☐ групповой взаимозаменяемости
- ☒ вероятностного расчета

5. Задание

В качестве замыкающих звеньев используют ...

- ☐ габаритные размеры
- ☒ зазоры или натяги
- ☐ шероховатость поверхности
- ☒ отклонения формы
- ☒ отклонения расположения

6. Задание

На составляющие размеры назначают примерно равные допуски, решение задачи выполняют способом ...

- ☐ равных размеров
- ☒ равных допусков
- ☐ допусков одного качества
- ☐ равных отклонений
- ☐ равных качеств

7. Задание

В условиях мелкосерийного производства точность замыкающего звена можно получить ... отдельных звеньев.

- ☒ полировкой
- ☐ накатыванием
- ☒ шлифовкой
- ☐ резьбошлифованием
- ☐ хонингованием

8. Задание

Если средняя точность размеров цепи очень высокая и экономически неприемлемая, то применяют метод ...

- ☐ вероятностный
- ☐ пригонки
- ☐ регулирования
- ☒ групповой взаимозаменяемости
- ☐ полной взаимозаменяемости

9. Задание

Определение предельных размеров и отклонений замыкающего звена задача ...

- ☐ конструкторская
- ☒ технологическая
- ☒ проверочная
- ☐ проекторная
- ☐ расчетная

10. Задание

Использование теории вероятности при расчете размерных цепей позволяет расширить допуски на изготовление ... звена(ев).

- ☒ уменьшающих
- ☐ замыкающего
- ☐ исходного
- ☒ увеличивающих
- ☐ компенсирующего

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. Теория и расчет размерных цепей

Практическое занятие №1 Расчет размерных цепей по методу максимума и минимума.

Расчет размерных цепей по вероятностному методу

Цель работы: получить навыки определения точности сборочных технологических процессов.

Задание 1. Требуется изготовить партию узлов (см. рисунок к задаче). По приведенным размерам звеньев размерной цепи A_i необходимо рассчитать номинальный размер, предельные отклонения и допуски замыкающего звена.

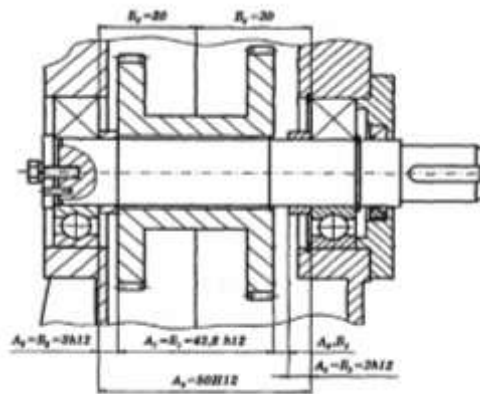


Рисунок к задаче 1

Задание 2. На рисунке к задаче изображен вал редуктора. Требуется проверить наличие и величину зазора Δ , если дано: $A_1 = A_3 = 19_{-0,12}^{+0,08}$ мм; $A_2 = 150_{-0,024}^{+0,08}$ мм; $A_4 = A_8 = 10_{-0,06}^{+0,08}$ мм; $A_5 = A_7 = 1_{-0,015}^{+0,035}$ мм; $A_6 = 206_{+0,05}^{+0,35}$ мм.

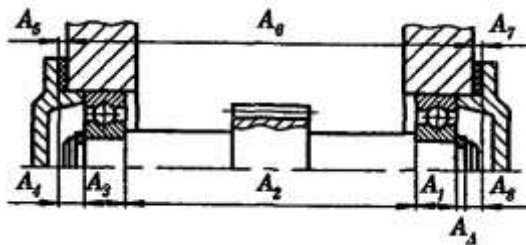


Рисунок к задаче 2

Задание 3. Решить задачу 1, применяя вероятностный метод расчета, когда законы распределения размеров составляющих звеньев не известны.

Раздел 2. Методы достижения точности замыкающего звена и определение допусков на составляющие звенья

Практическое занятие №2. «Расчет размерных цепей на цилиндрические зубчатые передачи»

Цель работы: определить составляющие звенья размерной цепи, определяющие точность передачи по боковому зазору с регулируемым положением осей вращения колес.

Задание 1. Дано $m_n = 5$ мм, $a_w = 250$ мм, класс отклонения межосевого расстояния $-1V$; колеса стальные, корпус чугунный; окружная скорость 10 м/с; $t = 65^\circ\text{C}$; $t = 40^\circ\text{C}$. Определить сопряжения для прямозубой передачи.

Задание 2. По данным задачи 1 рассчитать максимальный боковой зазор $j_{\max}$, его допуск T_j , координату середины поля допуска на боковой зазор $\Delta_0 j$, возможные свободные повороты колес $d_1 = 100$ мм, $d_2 = 400$ мм.

Раздел 3. Основные положения размерного анализа технологических процессов механической обработки.

Практическое занятие №6 «Составление размерной схемы технологического процесса

Задание 1. На рисунке к задаче 1 представлены эскизы детали и заготовки. Разработать технологический процесс изготовления детали. Построить схему продольных размеров обработки двухступенчатого вала.

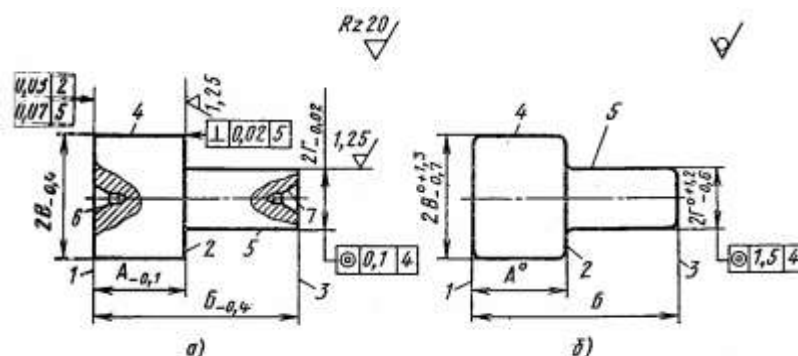


Рисунок к задаче 1

Задание 2.

Из данных задачи 1 построить схему технологического процесса изготовления двухступенчатого вала во второй проекции (схему диаметральных размеров).

Раздел 4. Методика расчета технологических размерных цепей

Практическое занятие №7 «Построение схем настройки режущего инструмента»

Задание 1.

Размер А детали, является замыкающим звеном в цепи системы СПИД, а в технологическую цепь размерную цепь включается как составляющее звено. (Рисунок к задаче 1). Произвести настройку режущего инструмента в системе СПИД.

Задание 2. На рисунке к задаче 2 представлена цепь системы СПИД с параллельной связью при обработке детали на станке с гидросуппортом. Произвести настройку режущего инструмента в системе СПИД.

Раздел 4. Методика расчета технологических размерных цепей

Практическое занятие №8 «Размерный анализ технологического процесса обработки ступенчатого валика»

Задание 1. На рисунке к задачи 1 приведена схема многоторцевого токарного полуавтомата для обработки ступенчатого вала, при которой получается трудновыполнимые допуски на технологические размеры. По этой схеме нужно определить и установить допуски на два технологических размера S_1 и S_2 .

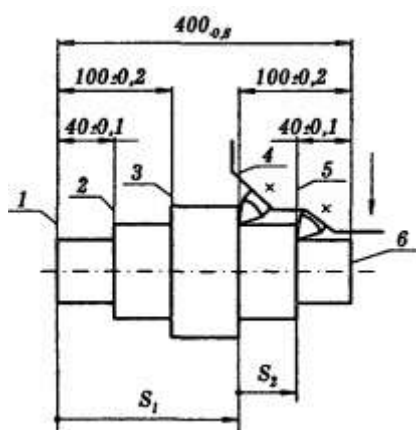


Рисунок к задаче 1

Задание 2. Представленная деталь на рисунке к задачи 2 имеет следующие технические характеристики: материал – сталь 40Х, твердость HRC 40-45; центровочное отверстие Н12 поверхность $\varnothing 80_{-0,19}$ и торец 2 хромировать Хтв 30...60; отклонения от соосности поверхностей $\varnothing 100_{-0,54}$ и $\varnothing 60_{-0,46}$ не более 0,3мм; смещение оси отверстия $\varnothing 14^{+0,15}$ относительно оси центровочных отверстий не более 0,15мм. Необходимо произвести размерный анализ детали типа тел вращения.

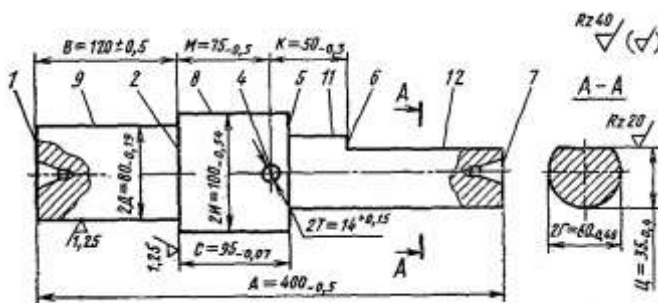


Рисунок к задаче 2

Типовые задания для лабораторных работ

Раздел 2. Методы достижения точности замыкающего звена и определение допусков на составляющие звенья

Лабораторная работа №2 «Методы достижения точности замыкающего звена»

Цель работы: закрепить различных методов сборки, практическое определение замыкающего звена и сравнение их с расчетными данными.

Задание: изучить 10 комплектов деталей, из которых собираются модели, показанные на рисунке (по вариантам). Произвести замеры и расчеты замыкающих звеньев различными методами. Сравнить практические данные с расчетными и сделать выводы.

Раздел 4. Методика расчета технологических размерных цепей

Лабораторная работа №3 «Расчет технологических цепей с применением теории графов»

Цель работы. Закрепить теоретические знания применения теории графов для размерных технологических цепей.

Задание. Произвести расчет технологических цепей при помощи метода графов.

Исходные данные представлены в виде размерных схем технологического процесса (по вариантам).

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) Последовательность выполнения размерного анализа.
- 2) Чем анализ технологического процесса изготовления деталей типа тел вращения от корпусных деталей.
- 3) Описать методику построения схемы пространственных отклонений.
- 4) Какую методику построения размерных цепей можно использовать при решении размерного анализа.
- 5) Охарактеризовать теорию графов.
- 6) Что называется графом.
- 7) В чем различие ориентированного и неориентированного ребер графа.
- 8) Методика построения двух видов графа-дерева.
- 9) Последовательность проверки правильности построения графов.
- 10) Описать метод совместного решения технологической размерной цепи и цепей системы СПИД.
- 11) Как влияет параллельная связь цепей системы СПИД при решении проверочных задач.
- 12) Когда и в каких случаях имеет место параллельный вид связи цепей системы СПИД.
- 13) Описать последовательность настройки режущего инструмента.
- 14) Методика совместного решения технологических цепей и цепей системы СПИД.
- 15) Определение погрешности замыкающего звена технологической размерной цепи.
- 16) Обозначения, используемые при построении размерных схем.
- 17) Описать общий порядок построения размерных схем
- 18) Описать порядок построения схем продольных размеров ТП.
- 19) Описать построение схемы диаметральных размеров ТП.
- 20) Описать построение комбинированной размерной схемы ТП.
- 21) Контроль схем и проверка размерной корректности варианта ТП.
- 22) Перечислите нормируемые показатели, определяющие точность зацепления червячной передачи.
- 23) Как выявить и рассчитать технологические размерные цепи, с помощью которых в процессе сбора червячного редуктора достигается точность.
- 24) Перечислите составляющие размерной цепи, определяющие точность расстояния между осями червяка и червячного колеса.
- 25) Перечислите составляющие размерной цепи, определяющие точность совпадения средней плоскости червячного колеса с осью вращения червяка.
- 26) Перечислите составляющие звенья размерной цепи, определяющие точность угла между осями вращения червяка и червячного колеса
- 27) Какие существуют пути повышения точности замыкающих звеньев червячного редуктора.
- 28) Как выявить и рассчитать технологические размерные цепи, с помощью которых в
- 29) процессе сбора конического редуктора достигается точность.
- 30) Перечислите составляющие размерной цепи, определяющие точность положения вершин делительных конусов зубчатого колеса и шестерни.
- 31) Перечислите составляющие размерной цепи, определяющие точность межосевого угла в конической передаче.
- 32) Перечислите составляющие звенья размерной цепи, определяющие предельные отклонения межосевого расстояния в конической передаче.
- 33) Какие существуют пути повышения точности замыкающих звеньев конического редуктора.

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Размерный анализ в машиностроении» 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 ПК-18, 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»	
ПК-18					
ЗНАТЬ: терминологию, основные понятия и определения технологии машиностроения; - основные структурные элементы современного машиностроительного предприятия и их функциональное взаимодействие; - виды нормативных документов, регламентирующих оформление конструкторских и технологических документов; - основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и область применения.	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
УМЕТЬ: выбирать методы обеспечения заданной точности машиностроительных изделий средней сложности; -анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий средней сложности.	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
ВЛАДЕТЬ: навыками разработки технологических процессов с учетом заданной точности.	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ЛБ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1. Скворцов В.Ф. Основы размерного анализа конструкций изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Скворцов В.Ф. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2012. – 80 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34692>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6.1.2. Скрипка В.Л. Расчет размерных цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Скрипка В.Л., Ягелло О.И. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 36 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6973>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6.1.3 Соколов В.О. Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Симанин Н.А., Сорокина Н.В. и др. Размерный анализ технологических процессов в автоматизированном производстве. Учебное пособие. . Допущено Министерством образования и науки РФ - Старый Оскол: ТНТ, 2009 - 220 с.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 Скрипка В.Л. Расчет размерных цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Скрипка В.Л., Ягелло О.И. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 36 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6973>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.

6.2.2 Соколов В.О. Скрыбин В.А., Схиртладзе А.Г., Симанин Н.А., Сорокина Н.В. и др. Размерный анализ технологических процессов в автоматизированном производстве. Учебное пособие. . Допущено Министерством образования и науки РФ - Старый Оскол: ТНТ, 2009 - 220 с.

6.2.3 Емельянов С.Г. Рудской А.М., Учаев П.Н., Кудряшов Е.А., Сергеев С.А. и др. Размерный анализ в машиностроении. Учебное пособие. Под ред. С.Г. Емельянова. Допущено УМО-АМ – Старый Оскол: ТНТ, 2010 - 332 с

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические рекомендации для практических работ по освоению дисциплины «Размерный анализ в машиностроении». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 20.04.2018г..

6.3.2 Методические рекомендации для лабораторных работ по освоению дисциплины «Размерный анализ в машиностроении». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 3 от 20.04.2018г.

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.

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 IPR BOOKS WV-Reader
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
316 - 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.

9. 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 работы 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/metod_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/metod_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

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

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

Глебов В.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

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)