

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Адегамович

Должность: Директор ЛФ КНИТУ

Дата подписания: 27.08.2025 14:14:16

Уникальный идентификатор:

d31c25eab5d6fb6c550687a644fd00328a085a7a893a11080667083a961111a

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»

Лениногорский филиал

(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра

Технологии машиностроения и приборостроения

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Р.А. Шамсутдинов

09 2017 г.

Регистрационный номер 0428.08/17-70



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Основы технологии машиностроения»

Индекс по учебному плану: **B1.B.13**

Направление подготовки: **15.03.01 Машиностроение**

Квалификация: **бакалавр**

Направленность (профиль) программы: **Оборудование и технология сварочного производства**

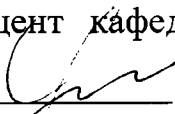
Виды профессиональной деятельности: **производственно-технологическая; проектно-конструкторская**

Лениногорск 2017 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015г. № 957, и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «31» августа 2017 г., протокол №6.

Рабочую программу дисциплины (модуля) разработали:

к.т.н., доцент кафедры технологии машиностроения и приборостроения

 Ухватов Н.Н.,

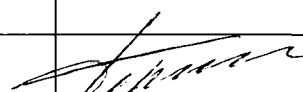
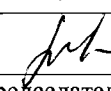
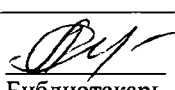
к.т.н., доцент кафедры информационных технологий

Павлов О.Ю.



Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры ТМиП, протокол № 2 от 01.09.2017г.

Заведующий кафедрой ТМиП, к.т.н.  Г.С. Горшенин

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	кафедра ТМиП	01.09.2017	2	 зав. кафедрой ТМиП Г.С. Горшенин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	01.09.2017	2	 Председатель УМК З.И. Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека	01.09.2017		 Библиотекарь А.Г. Страшнова

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является ознакомление будущих бакалавров с теоретическими основами и основными принципами проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин и формирование на этой базе способностей использовать основные положения и понятия технологической науки о технологическом процессе производства изделий машиностроения для решения профессиональных задач в соответствии с производственно-технологической деятельностью.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

1. Сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
2. Применение основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительной продукции, для производства изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;
3. Выбор способов реализации основных технологических процессов для различных типов машиностроительных производств;
4. Применение прикладных программных средств для решения практических задач профессиональной деятельности, методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартных методов их проектирования и производства;
5. Применение способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроительных производствах, современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;
6. Участие в постановке целей проекта (программы), формулировке его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, в разработке структуры их взаимосвязей, в определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности;
7. Участие в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимального варианта и прогнозировании последствий принятого решения;
8. Применение современных информационных технологий при проектировании технологических процессов производства машиностроительных изделий;
9. Выбор средств автоматизации технологических процессов для производства машиностроительных изделий;
10. Участие в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;
11. Выбор материалов, оборудования и других средства технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов;
12. Разработка планов, программ, методики и других текстовых документов, входящих в состав технологической документации;
13. Участие в организации процесса разработки и производства средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов;
14. Участие в организации выбора технологий, средств технологического оснащения, вычислительной техники для реализации процессов изготовления изделий машиностроительных производств.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Основы технологии машиностроения» входит в состав вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина закладывает знания, умения, навыки и формирует компетенции необходимые в проектировании технологических процессов в машиностроении.

Логическая и содержательная связь дисциплин, в формировании представленных в п.1.5 компетенций:

Компетенция: ПК-11.

Предшествующие дисциплины: нет.

Дисциплины, изучаемые одновременно: Физико-химические процессы в сварке.

Последующие дисциплины: Защита сварных соединений от коррозии; Теория коррозии и методы защиты материалов; Производственная технологическая практика; Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; Преддипломная практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Компетенция: ПК-14.

Предшествующие дисциплины: Основы научно-исследовательской работы.

Дисциплины, изучаемые одновременно: Электротехника и электроника; Нормативная база сварочного производства; Специальные методы соединения материалов.

Последующие дисциплины: Технологическая подготовка производства; Технологическая подготовка сварочного производства; Производственная технологическая практика; Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.4. Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
			5	
	в ЗЕ	в часах	в ЗЕ	в часах
1	2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	3	108	3	108
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Практические занятия				
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Проработка учебного материала	1	36	1	36
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Промежуточная аттестация	-	-	экзамен	

Таблица 16

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
			6	
	в ЗЕ	в часах	в ЗЕ	в часах
1	2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	3	108	3	108
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторные занятия)</i>	<i>0,28</i>	<i>10</i>	<i>0,28</i>	<i>10</i>
Лекции	0,17	6	0,17	6
Практические занятия				
Лабораторные работы	0,11	4	0,11	4
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>2,47</i>	<i>89</i>	<i>2,47</i>	<i>89</i>
Проработка учебного материала	2,03	73	2,03	73
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Контрольная работа	0,44	16	0,44	16
<i>Подготовка к промежуточной аттестации</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>	<i>0,25</i>	<i>9</i>
Промежуточная аттестация			экзамен	

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-11 – способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий			
Знание (ПК-11З) Знать: - методы и средства обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления - методические, нормативные и руководящие материалы по соблюдению технологической дисциплины при изготовлении сварных изделий	Знать: - критерии качественной оценки технологичности изделий и процессов их изготовления - нормативные документы по соблюдению технологической дисциплины.	Знать: - критерии качественной и количественной оценки технологичности изделий и процессов, и средства их обеспечения - нормативные и руководящие материалы по соблюдению технологической дисциплины	Знать: - методы и средства обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления - методические, нормативные и руководящие материалы по соблюдению технологической дисциплины при изготовлении сварных изделий
Умение (ПК-11У) Уметь: - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.	Уметь: - оценивать технологичность изделий и процессов их изготовления; применять нормативные документы по контролю соблюдения технологической дисциплины	Уметь: использовать методы и средства для обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления - применять методические, нормативные и руководящие материалы по соблюдению технологической дисциплины при изготовлении сварных изделий	Уметь: - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий с применением современных информационных технологий

Владение (ПК-11В) Владеть: - навыками обеспечения технологичность изделий и процессов их изготовления; контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий	Владеть: - навыками оценки технологичность изделий с помощью качественных и количественных критериев; применения нормативных документов по контролю соблюдения технологической дисциплины	Владеть: - навыками использования методик и средств для обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления - методической, нормативной и руководящей документацией по соблюдению технологической дисциплины при изготовлении сварных изделий	Владеть: - навыками обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления; контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий с применением современных информационных технологий
ПК-14 – способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции			
Знание (ПК-14З) Знать: - методики по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверки качества сварных изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Знать: - наиболее распространенные технологические процессы сварки металлов и методы проверки качества сварных соединений	Знать: - современные, автоматизированные технологические процессы сварки материалов и средства контроля качества изделий.	Знать: - методики по доводке и освоению наукоемких технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверки качества сварных изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции с использованием прогрессивных средств
Умение (ПК-14У) Уметь: - пользоваться методиками по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверки качества сварных изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Уметь: - применять наиболее распространенные технологические процессы сварки металлов в ходе подготовки производства и методы проверки качества сварных соединений	Уметь: - применять современные, автоматизированные технологические процессы сварки материалов и средства контроля качества изделий	Уметь: - пользоваться методиками по доводке и освоению наукоемких технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверки качества сварных изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции с использованием прогрессивных средств
Владение (ПК-14В) Владеть: -навыками применения методик по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверки качества сварных изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Владеть: - навыками применения наиболее распространенные технологические процессы в ходе подготовки производства и методы проверки качества сварных соединений	Владеть: - навыками применения современных, автоматизированных технологических процессов и средств контроля качества изделий	Владеть: - навыками применения методик по доводке и освоению наукоемких технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверки качества сварных изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции с использованием прогрессивных средств

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля) и ее трудоемкость

Таблица 3а

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб. ст.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные положения и понятия технологии машиностроения	40	10	10		20		ФОС ТК-1
2	Тема 1.1.Термины и определения. Связи в машиностроении.	4	2	-		2	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
3	Тема 1.2.Точность и погрешность обработки	14	2	8		4	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
4	Тема 1.3.Базирование и установка заготовок	10	2	2		6	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 1.4.Точностной анализ технологических процессов	8	2	-		6	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 1.5.Качество поверхностного слоя	4	2	-		2	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
7	Раздел 2. Технологические размерные расчеты	16	4	4		8		ФОС ТК-2
8	2.1.Припуски и допуски на обработку	6	2	-		4	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
9	2.2.Размерные цепи и расчеты	10	2	4		4	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
10	Раздел 3. Основы подготовки производства	16	4	4		8		ФОС ТК-3
11	3.1. Техническая подготовка производства	4	2	-		2	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
12	3.2. Методика проектирования технологических процессов	12	2	4		6	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
	Экзамен	36					ПК-11, ПК-14	ФОС ПА
	ИТОГО:	108	18	18		36		

Таблица 3б

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб. ст.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные положения и понятия технологии машиностроения	48	3	4	-	41		ФОС ТК-1
2	Тема 1.1.Термины и определения. Связи в машиностроении.	8	-	-	-	8	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 1.2.Точность и погрешность обработки	13	1	4	-	8	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
4	Тема 1.3.Базирование и установка заготовок	9	1	-	-	8	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 1.4.Точностной анализ технологических процессов	9	1	-	-	8	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 1.5.Качество поверхностного слоя	9	-	-	-	9	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
7	Раздел 2. Технологические размерные расчеты	18	2	-	-	16		ФОС ТК-2
8	2.1.Припуски и допуски на обработку	9	1	-	-	8	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
9	2.2.Размерные цепи и расчеты	9	1	-	-	8	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
10	Раздел 3. Основы подготовки производства	17	1	-	-	16		ФОС ТК-3
11	3.1. Техническая подготовка производства	8	-	-	-	8	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
12	3.2. Методика проектирования технологических процессов	9	1	-	-	8	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
	Контрольная работа	16				16		
	Экзамен	9					ПК-11, ПК-14	ФОС ПА
	ИТОГО:	108	6	4		89		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)		
	ПК-11		
	ПК-11З	ПК-11У	ПК-11В
Раздел 1. Основные положения и понятия технологии машиностроения			
Тема 1.1.Термины и определения. Связи в машиностроении.	+		+
Тема 1.2.Точность и погрешность обработки	+	+	
Тема 1.3.Базирование и установка заготовок	+	+	+
Тема 1.4.Точностной анализ технологических процессов	+	+	+

Тема 1.5.Качество поверхностного слоя	+	+	
Раздел 2. Технологические размерные расчеты			
2.1.Припуски и допуски на обработку	+	+	+
2.2.Размерные цепи и расчеты	+	+	+
Раздел 3. Основы подготовки производства			
3.1. Техническая подготовка производства	+		+
3.2. Методика проектирования технологических процессов	+	+	+
	ПК-14		
	ПК-14З	ПК-14У	ПК-14В
Раздел 1. Основные положения и понятия технологии машиностроения			
Тема 1.1.Термины и определения. Связи в машиностроении.	+		+
Тема 1.2.Точность и погрешность обработки	+	+	+
Тема 1.3.Базирование и установка заготовок	+	+	+
Тема 1.4.Точностной анализ технологических процессов	+	+	+
Тема 1.5.Качество поверхностного слоя	+		
Раздел 2. Технологические размерные расчеты			
2.1.Припуски и допуски на обработку	+	+	+
2.2.Размерные цепи и расчеты	+	+	
Раздел 3. Основы подготовки производства			
3.1. Техническая подготовка производства	+	+	+
3.2. Методика проектирования технологических процессов	+	+	+

2.2. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основные положения и понятия технологии машиностроения

Тема 1.1. Термины и определения. Связи в машиностроении.

Понятия производственного и технологического процессов. Структура технологического процесса. Технологическая операция и ее элементы. Концентрация и дифференциация операций. Типы машиностроительного производства. Их влияние на построение технологического процесса. Нормирование операций. Техническая норма времени. Штучное время. Состав штучного времени. Расчет основного времени. Определение других составляющих штучного времени. Штучно-калькуляционное время. Подготовительно-заключительное время. Норма выработки. Трудоёмкость. Станкоёмкость. Виды операций при механической обработке. Этапы технологического процесса. Технологическая классификация оборудования, оснастки и инструмента.

Литература (основная): [1], [2]

Тема 1.2. Точность и погрешность обработки.

Схемы образования геометрических параметров деталей. Способы достижения заданных размеров. Понятие точности и погрешности. Категории точности. Структура погрешности геометрических параметров. Определение первичных погрешностей обработки: упругих и тепловых деформаций технологической системы, коробления заготовки, размерного износа инструмента, погрешности мерного и профильного инструментов, кинематической и геометрической погрешности станков.

Литература (основная): [1], [2]

Тема 1.3. Базирование и установка заготовок

Основные понятия базирования в процессе сборки и механической обработки. Понятие связи и степени свободы. Базирование. База. Опорные точки. Классификация баз по назначению. Классификация баз по лишаемым степеням свободы. Комплект баз. Классификация баз по характеру проявления. Разработка схем базирования. Принципы совмещения и разделения баз. Погрешность базирования. Рекомендации по выбору баз в процессе проектирования и производства изделия. Установка заготовок. Погрешность установки. Статическая и динамическая настройка технологической системы.

Литература (основная): [1], [2]

Тема 1.4. Точностной анализ технологических процессов

Классификация и законы распределения погрешностей. Расчетно-аналитический и статистический методы определения операционной погрешности. Точностные диаграммы и характеристики хода технологического процесса. Технически достижимая и средняя экономическая точность обработки.

Литература (основная): [1], [2]

Тема 1.5. Качество поверхностного слоя

Понятие качества поверхностного слоя. Показатели качества. Микро- и макрогеометрия поверхности. Шероховатость. Волнистость. Критерии оценки шероховатости и волнистости. Влияние шероховатости на эксплуатационные свойства машин. Влияние методов и режимов обработки на шероховатость. Средняя экономическая шероховатость методов обработки. Обеспечение заданных параметров шероховатости.

Физико-механические показатели поверхностного слоя. Поверхностное упрочнение (наклеп). Характеристики наклепа. Влияние наклепа на эксплуатационные свойства машин. Влияние методов и режимов обработки на наклеп. Обеспечение заданных параметров наклепа.

Остаточные напряжения. Классификация остаточных напряжений. Влияние остаточных напряжений на эксплуатационные свойства машин. Влияние методов и режимов обработки на остаточные напряжения. Обеспечение заданных параметров остаточных напряжений.

Литература (основная): [1], [2]

Раздел 2. Технологические размерные расчеты

Тема 2.1. Припуски и допуски на обработку

Понятия операционных размеров и операционных допусков. Правила (рекомендации) по назначению операционных допусков. Понятия общего и операционного припуска. Возможные значения припусков. Структура расчетного минимального припуска. Поэлементный и нормативный методы определения операционных припусков.

Литература (основная): [1], [2]

Тема 2.2. Размерные цепи и расчеты

Основные положения, термины, обозначения и определения теории размерных цепей. Понятие размерной цепи. Понятие звена размерной цепи. Замыкающее и составляющее звенья. Увеличивающее и уменьшающее звенья. Классификация размерных цепей (по назначению и по виду звеньев). Проектная и проверочная задача теории размерных цепей. Методы решения размерных цепей. Расчетные уравнения для решения проектной и проверочной задач. Выявление, построение и решение технологических размерных цепей в случаях, когда замыкающим звеном является припуск, а также размеры рабочего чертежа (глубина термоупрочненного слоя, размер детали с гальваническим или другим покрытием).

Литература (основная): [1], [2]

Раздел 3. Основы подготовки производства

Тема 3.1. Техническая подготовка производства

Этапы подготовки производства: конструкторская, технологическая, организационная. Стадии проектирования изделия. Технологичность конструкции. Качественная и количественная оценка технологичности конструкции. Пути повышения технологичности. Классификация технологических процессов в зависимости от стадии проектирования, от количества охватываемых изделий, от степени детализации.

Литература (основная): [1], [2]

Тема 3.2. Методика проектирование технологических процессов

Исходные данные для проектирования технологического процесса изготовления деталей механической обработкой. Выбор вида, способа получения и формы исходной

заготовки. Выбор конечной операции и определение плана (ступеней) обработки основных поверхностей. Установление последовательности обработки основных поверхностей. Выбор измерительных и установочных баз. Разделение техпроцесса на этапы и формирование плана укрупненных операций. Разработка эскиза совмещенных переходов, выявление и построение основных и дополнительных технологических размерных цепей. Решение дополнительных размерных цепей и технологическое ужесточение допусков, заданных конструктором. Назначение операционных допусков, определение операционных припусков и расчет операционных размеров (решение основных технологических размерных цепей). Выбор оборудования, режущего, вспомогательного и мерительного инструмента. Выбор станочных приспособлений, средств механизации и автоматизации технологических процессов. Расчет режимов резания основных операций (точение, фрезерование, сверление, шлифование). Методика определения основного, вспомогательного и подготовительно-заключительного времени. Оценка вариантов технологического процесса. Документирование технологических процессов в соответствии с ЕСТД.

Литература (основная): [1], [2]

Лабораторные работы и практические занятия Лабораторный практикум

Таблица 5а

Лабораторный практикум, очное обучение.

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Тема 1.2	1. Оценка точности технологической операции статистическим методом	4
		2. Определение жесткости токарного станка производственным методом	4
2	Тема 1.3	Базирование и базы в машиностроении	2
3	Тема 2.2	Расчёт операционных размеров	4
4	Тема 3.2	Изучение технологических возможностей многоцелевого станка с ЧПУ MC 12-250	4

Таблица 5б

Лабораторный практикум, заочное обучение.

№ п/п	№ темы	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Тема 1.2	1. Оценка точности технологической операции статистическим методом	4

2.3. Курсовой проект/курсовая работа

Курсовой проект/курсовая работа по дисциплине в соответствии с учебным планом не предусмотрен.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 6

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Основные положения и понятия технологии машиностроения	ФОС ТК-1	Отчеты по лабораторным работам. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (ФОС ТК-1)
2.	Технологические размерные расчеты	ФОС ТК-2	Отчеты по лабораторной работе. Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (ФОС ТК-2)
3.	Основы подготовки производства	ФОС ТК-3	Отчеты по лабораторной работе. Тест текущего контроля дисциплины по третьему разделу (ФОС ТК-3)

Пример тестов текущего контроля (ФОС ТК-1)

1. При проведении статистического анализа точности изготовления партии деталей большее значение будет иметь
практическое поле рассеивания
теоретическое поле рассеивания
возможны оба варианта
теоретическое и практическое поля рассеивания равны
2. Условие работы без брака, вытекающее из результатов статистического анализа точности
Значение допуска равно значению поля рассеивания
Значение допуска больше значения поля рассеивания
поле рассеивания расположено в пределах поля допуска
3. Единица измерения среднеквадратичного отклонения при статистическом анализе точности изготовления детали
проценты
миллиметры
не имеется
микрометры
4. Условие работы без брака, вытекающее из результатов статистического анализа точности
Значение допуска равно значению рассеивания
Значение допуска больше значения рассеивания
Значение допуска меньше значения рассеивания
Поле допуска расположено в пределах поля рассеивания
Поле рассеивания расположено в пределах поля допуска

5. Операционный допуск $T=0,4$ мм на межцентровое расстояние 420мм между отверстиями, обрабатываемыми чистовым растачиванием по 11 качеству, назначается
В сторону увеличения межцентрового расстояния $420^{+0,4}$
В сторону уменьшения межцентрового расстояния $420_{-0,4}$
*По симметричной схеме $420\pm0,2$

Лабораторные работы по 1 разделу (ФОС ТК-1)

1. Влияние жесткости токарного станка на точность обработки
2. Определение суммарной погрешности обработки на токарных станках
3. Влияние схемы базирования на точность обработки при фрезеровании
4. Статистический анализ точности обработки деталей на бесцентрово-шлифовальном станке.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с разработанными методическими указаниями.

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

ФОС ПА

1 этапа промежуточной аттестации - пример тестовых вопросов

1. Точность метода обработки, при достижении которой даже незначительное уменьшение погрешности требует резкого увеличения трудоёмкости, называется
 - средне-экономической точностью
 - технически-достижимой точностью
 - гарантированной точностью
2. Точность метода обработки, при достижении которой даже незначительное увеличение трудоёмкости приводит к резкому уменьшению погрешности, называется
 - средне-экономической точностью
 - гарантированной точностью
 - технически-достижимой точностью
3. В условиях массового и серийного производства необходимо обеспечивать заданную конструктором точность, работая в зоне
 - технически-достижимой точности используемых методов обработки
 - средне-экономической точности используемых методов обработки
 - гарантированной точности используемых методов обработки
4. При полном базировании на тело накладывается
 - 1 размерная связь
 - 6 размерных связей
 - 2 размерные связи
 - 3 размерные связи
 - 4 размерные связи
 - 5 размерных связей
5. Единица измерения жесткости технологической системы СПИД
 - Н·м
 - Н/м
 - Н/м²
 - м/Н

Вопросы на экзамен. 2 этап (2 теоретических вопроса в билете, решение задачи)

1. Исходные данные для проектирования технологического процесса механической обработки. Варианты формирования исходных данных для массового, серийного и единичного производств
2. Статистический анализ точности обработки деталей (по лекциям и лабораторной работе). Рекомендации по использованию результатов этого анализа при изготовлении деталей.
3. Основные уравнения для решения размерных цепей способом предельных значений по методу max-min.
4. Операционные допуски и правила их выбора с примерами.
5. Базы в машиностроении. Классификация баз по назначению. Основные понятия базирования в процессе сборки и механической обработки. Погрешность базирования. Примеры базирования в сборочных чертежах и операционных эскизах.
6. Влияние жесткости технологической системы на точность обработки (по лекциям и лабораторной работе). Технические решения по снижению погрешностей от упругих деформаций технологической системы.

Примеры типовых задач:

1. Дано: Чертеж детали, производство - среднесерийное, заготовка – круг. Выполнить проектную разработку плана технологического процесса и определить операционные размеры.
2. Дано: Чертеж детали, фрагмент плана обработки. Разработать эскиз совмещенных переходов, определить операционные размеры. Предложить и обосновать свой вариант плана обработки.
3. При растачивании отверстия на токарном станке с ЧПУ необходимо выдержать размер $50^{+0,08}$. Статистический анализ точности выполнения этой операции показал, что рассеивание размеров подчиняется закону нормального распределения, математическое ожидание $M(x) = 50,07\text{мм}$, среднеквадратичное отклонение $\sigma = 10\text{ мкм}$. Составить операционный эскиз и определить значение коррекции положения резца, обеспечивающего устранение неисправимого брака с доверительной вероятностью 99,73%.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины проводится экзамен в виде письменного задания, состоящего из двух этапов.

Первый этап проводится в виде тестирования с целью оценить пороговый уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки превосходного и продвинутого уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде письменного задания, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы и решение задачи.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Таблица 7

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	От 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	От 71 до 85	Хорошо

Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	От 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	Менее 51	Неудовлетворительно

РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1.1. Основная литература:

1 Тимирязев В.А., Вороненко В.П., Схиртладзе А.Г. Основы технологии машиностроительного производства. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. - СПб: Лань, 2012. 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3722/#1>

2 Клепиков В.В. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. — М.: ИНФРА-М, 2017. - 295 с. (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=545566>

4.1.2. Дополнительная литература:

1 Технология машиностроения: В 2-х Н. Кн.1. Основы технологии машиностроения: учебное пособие / ЭЛ Жуков и др. М.: Высшая школа, 2005. 278 с. доп. МО РФ

2 Бурчаков Ш.А. Технология машиностроения. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ш.А. Бурчаков. — Электрон. дан. - Казань: Издательство КГТУ, 2015. – 228 с. – Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2671/694.pdf/index.html>

3 Базров Б.М. Основы технологии машиностроения. [Электронный ресурс]: учебник, - 3-е изд. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 683 с. - (Высшее образование) – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=515378>

4.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1 Тимирязев В.А., Вороненко В.П., Схиртладзе А.Г. Основы технологии машиностроительного производства. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. - СПб: Лань, 2012. - 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3722/#1>

2 Дунин Н.А., Лабутин А.Ю. Проектирование технологических процессов производства деталей машин. [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. - Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2010. – 166 с. — Режим доступа: <http://e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-837/%D0%9C686.pdf/index.html>

3 Электронный курс «Основы технологии машиностроения» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=294517_1&course_id=14193_1

4.1.4. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме.

Для успешного усвоения учебной дисциплины каждому студенту в электронном виде предоставляются:

1. Рабочая программа учебной дисциплины.

1. Электронный конспект и компьютерная презентация лекционного курса с видеофрагментами в объеме, необходимом и достаточном для приобретения когнитивной составляющей профессиональных компетенций по учебной дисциплине.

2. Электронный конспект и компьютерная презентация лабораторных работ с электронным архивом необходимых нормативных материалов.

3. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4. Электронные версии учебных пособий по лекционному курсу и сборников задач к практическим занятиям.

При проведении лабораторных занятий студентам предоставляются методические указания по каждой лабораторной работе на бумажных носителях.

4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей

Лекционные занятия проводятся в форме традиционных лекций с элементами проблемной лекции, лекции-дискуссии, лекции-визуализации. Для компьютерных презентаций и демонстрации видеофрагментов используется мультимедийное оборудование. При чтении лекционного курса непосредственно в аудитории необходимо контролировать усвоение материала основной массой студентов путём проведения экспресс-опросов по конкретным темам.

При проведении лабораторного практикума необходимо создать условия для максимально самостоятельного выполнения работ. Поэтому при проведении работы необходимо:

1. Провести экспресс-опрос по теоретическому материалу работы (с оценкой).

2. Проверить планы выполнения работ, составленные студентами дома.

3. Оценить работу студента в лаборатории и полученные данные (с оценкой).

4. Проверить и выставить оценку за отчёт.

При выполнении практических заданий нужно не менее 1 часа из 2-х (50% времени) отводить на самостоятельное решение задач. Занятия целесообразно строить следующим образом:

1. Вводное слово преподавателя.

2. Беглый опрос.

3. Решение 1–2 типовых задач у доски.

4. Самостоятельное решение задачи.

Каждый студент получает индивидуальное задание (вариант). При этом условие задачи одинаковые, а исходные данные различны.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

- e-library.kai.ru – Библиотека Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева
- elibrary.ru – Научная электронная библиотека
- e.lanbook.ru - ЭБС «Издательство «Лань»
- ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс
- <http://znanium.com>

4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

1. Фещенко В.Н. Справочник конструктора. Комплект в двух томах: Книга 2. Проектирование машин и их деталей. [Электронный ресурс]: Учебно-практическое пособие. — Электрон. дан. М: Издательство "Инфра-Инженерия", 2016. 400 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/80300/#1>

2. 2. ОСТ 1.41512-86. Детали механообрабатываемые. Размеры технологические нормальные.

4.2.3 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Microsoft® Windows Professional 7 Russian,
- Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian,
- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8,
- Apache OpenOffice,
- CAD/CAM/CAPP система ADEM,
- Техэксперт.

4.3. Кадровое обеспечение

4.3.1. Базовое образование

Высшее образование в предметной области технологии машиностроения и /или наличие ученой степени и /или ученого звания в указанной области и /или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области технологии машиностроения.

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и /или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению технологии машиностроения, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1 года); практический опыт работы в области технологии машиностроения на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее области технологии машиностроения, либо в области педагогики.

4.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8

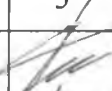
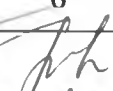
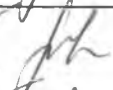
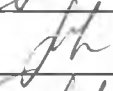
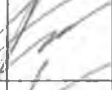
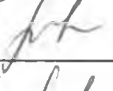
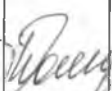
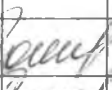
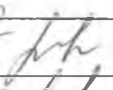
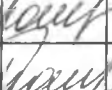
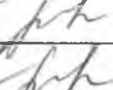
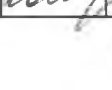
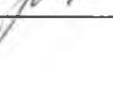
Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, технических средств обучения	Количество единиц
1-3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 304)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.	1 1 1 2 24:48 1 1
1-3	Учебная аудитория (Лаборатория металлорежущих станков) (Л. 4)	- станок 87-25ножовочный (отрезной); - станок NWA-25M(станок заточной); - станок шлифовальный 3Д710В-1; - станок 3Л 6312976,23 (наждак) - универсальный токарно-винторезный станок мод. CU 325/750; - универсальный вертикально-фрезерный станок мод. OptiBF20 Vario; - шкаф для хранения	1 1 1 1 1 1 1

		инструментов и заготовок; - учебные столы, стулья, - учебно – наглядные пособия	4:8
1-3	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	- персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”; - мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные; - столы учебные, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно-наглядные пособия.	15 15 1 1 15 8:28 1 1
1-3	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Л. 306)	- учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно-наглядные пособия.	15:30 1 1
1-3	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	- персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.	9 9 9 8:25

5. Вносимые изменения и утверждения

5.1. Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. кафедрой	«Согласовано» председатель УМК филиала
1	2	3	4	5	6
1.	4.2.3	25.10.17	Добавить: • NXAcademicBundle		
2.	титульный лист	09.01.18	Наименование кафедры читать в следующей редакции: Кафедра машиностроения и информационных технологий		
3.	4.2.3	30.01.18	Добавить: - Справочник конструктора ASKON.		
4.	4.2.3	20.02.18	Добавить: • автоматизированная система проектирования Компас-3D		
5.	4.2.3	19.03.18	Добавить в Программное обеспечение: • Учебный комплект Вертикаль 2014		
6.	4.2.1	01.10.2018	Дополнить: Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»		
7.	титульный лист	31.01.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»		
8.	Стр.2	01.07.2019	Первый абзац читать в следующей редакции «Рабочая программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015 г. № 957 и в соответствии с рабочим учебным планом направления 15.03.01, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ «01» июля 2019 г., протокол №6.		
9.	1.4	01.07.2019	Таблицы 1а и 1б читать в редакции Приложения 1		
10.	2.1	01.07.2019	Таблицы 3а и 3б читать в редакции Приложения 2		
11.	4.2.1	04.09.2019	Исключить: ibook.ru - Электронно-библиотечная система Айбукс		

Семестр		Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час											
Итого	5	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:						Самостоятельная работа обучающегося (неаудиторная работа), в т.ч.:					
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
33Е/108	16	16	16	-	-	-	2	0,3	-	-	40	33,7	ЭКЗАМЕН
16	16	-	-	-	-	2	0,3	-	-	40	33,7	ЭКЗАМЕН	

Таблица 1.1, б

Семестр													
	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час												
Итого	ЗЗЕ/108	<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>					<i>Самостоятельная работа обучающегося (неаудиторная работа), в т.ч.:</i>						
		Лекции											
		Лабораторные работы											
		Практические занятия											
		Курсовая работа (консультация, защита)											
		Курсовой проект (консультации, защита)											
		Консультации перед экзаменом											
		Контактная работа на промежуточной аттестации											
6	ЗЗЕ/108	6	4	-	-	-	2	0,3	-	-	89	6,7	ЭКЗАМЕН

Распределение фонда времени по видам занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб. ст.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные положения и понятия технологии машиностроения	40	10	8		22		ФОС ТК-1
2	Тема 1.1. Термины и определения. Связи в машиностроении.	4	2	-		2	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
3	Тема 1.2. Точность и погрешность обработки	14	2	6		6	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
4	Тема 1.3. Базирование и установка заготовок	10	2	2		6	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 1.4. Точностной анализ технологических процессов	8	2	-		6	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 1.5. Качество поверхностного слоя	4	2	-		2	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
7	Раздел 2. Технологические размерные расчеты	16	4	4		8		ФОС ТК-2
8	2.1. Припуски и допуски на обработку	6	2	-		4	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
9	2.2. Размерные цепи и расчеты	10	2	4		4	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
10	Раздел 3. Основы подготовки производства	16	2	4		10		ФОС ТК-3
11	3.1. Техническая подготовка производства	4	1	-		3	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
12	3.2. Методика проектирования технологических процессов	12	1	4		7	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации		33,7				33,7	ПК-11, ПК-14	ФОС ПА
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)		2,3					ПК-11, ПК-14	ФОС ПА
ИТОГО:		108	16	16		73,7		

Распределение фонда времени по видам занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела и темы	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
----------	-----------------------------	-------------	---	--	--	--	---------------------	--

			лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб. ст.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Основные положения и понятия технологии машиностроения	58	3	4	-	51		ФОС ТК-1
2	Тема 1.1. Термины и определения. Связи в машиностроении.	10	-	-	-	10	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 1.2. Точность и погрешность обработки	15	1	4	-	10	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
4	Тема 1.3. Базирование и установка заготовок	11	1	-	-	10	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
5	Тема 1.4. Точностной анализ технологических процессов	11	1	-	-	10	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
6	Тема 1.5. Качество поверхностного слоя	11	-	-	-	11	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
7	Раздел 2. Технологические размерные расчеты	22	2	-	-	20		ФОС ТК-2
8	2.1. Припуски и допуски на обработку	11	1	-	-	10	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
9	2.2. Размерные цепи и расчеты	11	1	-	-	10	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
10	Раздел 3. Основы подготовки производства	19	1	-	-	18		ФОС ТК-3
11	3.1. Техническая подготовка производства	9	-	-	-	9	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
12	3.2. Методика проектирования технологических процессов	10	1	-	-	9	ПК-11, ПК-14	Текущий контроль
Подготовка к промежуточной аттестации		6,7				6,7	ПК-11, ПК-14	ФОС ПА
Контактная работа на промежуточной аттестации (экзамен)		2,3					ПК-11, ПК-14	ФОС ПА
ИТОГО:		108	6	4		95,7		