

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гильмутдинов Альберт Харисович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.07.2021 14:04:15  
Уникальный программный ключ:  
ca512c729ca5b2e1670556d6eb25fe061934a23fa62500db7d8c70ca27510b7a

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-  
шего образования «Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ»  
(КНИТУ-КАИ)  
Набережночелнинский филиал



УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
А.Ф. Мустафин  
«07» 07 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.34 Технология машиностроения**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое обес-  
печение машиностроительных производств**

Профиль подготовки:

**Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных про-  
изводств**

Набережные Челны 2021 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. № 1044 и в соответствии с учебным планом направления 15.03.05 Конструкторско - технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 29 марта 2021г. № 3.

Разработчик:


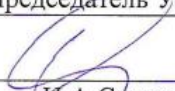

Емельянов Дмитрий Владимирович, к.т.н.,  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КТМП от 20 мая 2021, протокол № 10.

Заведующий кафедрой КТМП Савин И.А, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ (подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия НЧФ КНИТУ-КАИ	30.05.21		 А.Ф.Мустафин председатель УМК
ОДОБРЕНА	Кафедра КТМП, ответственная за ОП	20.05.2021	10	 И.А.Савин руководитель ОП
СОГЛАСОВАНА	Библиотека	20.05.21		 Ю.Ю.Максютина Зав.библиотекой

## **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1 Цель изучения дисциплины**

Цель обучения, приобретаемые умения и навыки являются ключевыми в построении курса, определяющими его содержание, формы и методы учебной работы. Цель изучения дисциплины соотнесена с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению. Целью является формирование и развитие способностей по проектированию технологических процессов, на механические и сборочные операции, по разработке и внедрению оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, по разработке документов, входящих в состав конструкторской, технологической документации, осуществлять контроля за соблюдением технологической дисциплины.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами дисциплины «Технология машиностроения» являются:

– формирование знаний разработки технологических процессов на механические и сборочные операции, выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, разработки документов, входящих в состав конструкторской, технологической документации, осуществлению контроля за соблюдением технологической дисциплины;

– формирование умений по разработке и внедрению оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, по разработке документов, входящих в состав конструкторской, технологической документации, осуществлению контроля за соблюдением технологической дисциплины;

– формирование навыков по разработке и внедрению оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, по разработке документов, входящих в состав конструкторской, технологической документации, осуществлению контроля за соблюдением технологической дисциплины.

### **1.3 Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Данная учебная Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

### **1.4 Объем дисциплины (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)**

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная 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	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
6	3 ЗЕ/108	32	16	16	-	-	-	0,25	-	-	43,75		зачет
7	6 ЗЕ/216	32	24	16	-	3	2	0,35		72	33	33,65	экзамен
<b>Итого</b>	<b>9 ЗЕ/324</b>	<b>64</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0,6</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>76,75</b>	<b>33,65</b>	

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы											
		<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (аудиторная работа), в т.ч.:</i>							<i>Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная 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	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
7	3 ЗЕ/108	6	4	8	-	-	-	0,25	-	-	89,75	4	зачет
8	6 ЗЕ/216	6	12	4	-	3	2	0,35	-	72	107,7	9	экзамен
<b>Итого</b>	<b>9 ЗЕ/324</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0,6</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	<b>197,45</b>	<b>13</b>	

### 1.5. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Средства оценки
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Тестирование, устный опрос на занятии, экзамен
		ОПК-5.2. Умеет использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным работам, экзамен
		ОПК-5.3. Имеет навыки использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	защита курсовой работы, экзамен
ОПК-7	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;	ОПК-7.1. Знает основные методы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Тестирование, устный опрос на занятии, экзамен
		ОПК-7.2. Умеет применять основные методы разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным работам, экзамен

		ОПК-7.3. Имеет навыки разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	защита курсовой работы, экзамен
ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа;	ОПК-8.1. Знает основные методы разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Тестирование, устный опрос на занятии, экзамен
		ОПК-8.2. Умеет участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	Тестирование, устный опрос на занятии, отчет по практическим занятиям, отчет по лабораторным работам, экзамен
		ОПК-8.3. Имеет навыки разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	защита курсовой работы, экзамен

## РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов дисциплины	Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (без промежуточной аттестации) (в час)			Самостоятельная работа (проработка учебного материала (самоподготовка))
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
<b>6 семестр</b>					
Раздел 1. Основы построения и расчётов технологических процессов					
Тема 1.1. Понятие об изделии, производственном и технологическом процессах	7	2			5
Тема 1.2. Норма времени, технологическая себестоимость изделия	11	2	4		5
Тема 1.3. Типы машиностроительных производств. Сущность поточных методов производства	13	4	4		5
Тема 1.4. Проектирование технологического процесса изготовления деталей (ПП)	13	4	4		5
Тема 1.5. Этапы построения технологического процесса изготовления детали	9	4			5
Тема 1.6. Выбор оборудования, приспособлений, инструментов. Расчёт режима резания	15	4		6	5
Раздел 2. Припуски на обработку и виды заготовок деталей машин					
Тема 2.1. Определение припусков на обработку	13	4	4		5
Тема 2.2. Факторы, определяющие минимальный припуск, определение промежуточных и исходных размеров заготовки	15	4		6	5
Тема 2.3. Общие требования к заготовкам деталей машин. Характеристика основных методов изготовления заготовок	11,75	4		4	3,75
<b>Итого за семестр</b>	<b>107,75</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>43,75</b>
<b>7 семестр</b>					
Раздел 3. Технология изготовления типовых деталей машин					
Тема 3.1. Технология изготовления деталей класса «круглые стержни» (валы)	14	2	6		6
Тема 3.2. Обработка на валах элементов типовых сопряжений	10	4		4	3
Тема 3.3. Особенности обработки кулачко-	7	4			3

вых. Эксцентрикковых и коленчатых валов					
Тема 3.4. Обработка деталей класса "полые цилиндры" (втулки)	7	4			3
Тема 3.5. Технология изготовления дисков и фланцев	13	4	6		3
Тема 3.6. Технология изготовления зубчатых колёс	13	4	6		3
Тема 3.7. Технология изготовления корпусных деталей	13	4		6	3
Тема 3.8. Обработка деталей класса «некруглые стержни» (рычаги)	13	4		6	3
Тема 3.9. Методы повышения качества поверхностного слоя деталей	14	2	6		6
<b>Итого за семестр</b>	<b>105</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>33</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>212,75</b>	<b>64</b>	<b>40</b>	<b>32</b>	<b>76,75</b>

## 2.2 Содержание дисциплины

### Раздел 1. Основы построения и расчётов технологических процессов

#### Тема 1.1. Понятие об изделии, производственном и технологическом процессах.

Изделие и его составные части. Производственный и технологический процессы. Классификация машиностроительных производств и их краткая характеристика. Единая система технологической подготовки производства.

#### Тема 1.2. Норма времени, технологическая себестоимость изделия.

Структура технической нормы времени. Классификация норм времени. Классификация затрат времени на рабочем месте. Классификация методов нормирования. Техническое и технологическое нормирование операций механической обработки.

#### Тема 1.3. Типы машиностроительных производств. Сущность поточных методов производства.

Типы машиностроительных производств и характеристика их технологических процессов. Производственная программа. Показатели, характеризующие основные типы производства. Единичное, серийное, массовое производство. Поточное, не поточное, переменное поточное производство.

#### Тема 1.4. Проектирование технологического процесса изготовления деталей (ПТП).

Структура технологического процесса. Маршрутный и операционный технологический процессы. Структура технологической операции. Основные принципы построения технологического процесса. Исходные данные для проектирования процессов. Анализ чертежа, технических условий и служебного назначения детали. Рекомендации системы технологической подготовки производства.

#### Тема 1.5. Этапы построения технологического процесса изготовления детали.

Выбор маршрута обработки поверхностей детали. Проектирование технологического маршрута изготовления детали. Проектирование технологических операций.



## **Тема 1.6. Выбор оборудования, приспособлений, инструментов. Расчёт режима резания.**

Выбор металлорежущего инструмента для высокопроизводительной обработки. Требования к инструменту для осуществления высокопроизводительной обработки. Расчет режимов резания и нормирование операций. Требования предъявляются при выборе технологического оборудования.

## **Раздел 2. Припуски на обработку и виды заготовок деталей машин.**

### **Тема 2.1. Определение припусков на обработку.**

Основные понятия. Общий припуск, минимальный припуск, максимальный припуск. Опытно-статистический метод определения припусков. Расчетно-аналитический метод.

### **Тема 2.2. Факторы, определяющие минимальный припуск, определение промежуточных и исходных размеров заготовки.**

Составляющие элементы операционного припуска. Определение промежуточных и исходных размеров заготовки. Схема распределения припусков и допусков при индивидуальной настройке станка. Схема распределения припусков и допусков на предварительно настроенном станке.

### **Тема 2.3. Общие требования к заготовкам деталей машин. Характеристика основных методов изготовления заготовок.**

Виды и способы изготовления заготовок. Заготовки из проката. Кованые и штампованные заготовки. Отливки из чёрных и цветных металлов. Предварительная обработка заготовок.

## **Раздел 3. Технология изготовления типовых деталей машин.**

### **Тема 3.1. Технология изготовления деталей класса «круглые стержни» (валы).**

Характеристика валов. Материалы и заготовки валов. Некоторые требования к технологичности валов. Основные схемы базирования. Обработка гладких валов. Обработка ступенчатых валов. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей. Финишные методы обработки.

### **Тема 3.2. Обработка на валах элементов типовых сопряжений.**

Обработка шпоночных соединений. Методы фрезерования шпоночных пазов. Обработка шлицевых соединений. Способы фрезерования шлицев: дисковой модульной фрезой; торцевыми или дисковыми фрезами; специальными дисковыми фрезами (наборными); червячной фрезой. Нарезание резьбы резцами и резьбовыми гребёнками. Инструменты для нарезания резьбы.

### **Тема 3.3. Особенности обработки кулачковых. Эксцентриковых и коленчатых валов.**

Схемы зацентровки эксцентриковых валов. Основные схемы базирования. Обработка опорных шеек валов. Технические требования к обработке коленчатых валов. Специальные приспособления для обработки эксцентриковых валов. Типовой маршрут изготовления вала.

### **Тема 3.4. Обработка деталей класса «полые цилиндры» (втулки).**

Характеристика втулок. Разновидность деталей класса втулки. Материалы для изготовления втулок. Основные схемы обработки. Методы обработки внутренних поверхностей втулок. Типовые маршруты изготовления втулок.

### **Тема 3.5. Технология изготовления дисков и фланцев.**

Типовые маршруты изготовления дисков. Типовой маршрут изготовления фланцев. Технологические задачи при изготовлении дисков и фланцев. Материалы для изготовления втулок. Основные схемы обработки.

### **Тема 3.6. Технология изготовления зубчатых колёс.**

Характеристика зубчатых колёс. Материалы и заготовки для зубчатых колёс. Основные схемы базирования. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колёс. Типовой маршрут изготовления зубчатых колёс.

### **Тема 3.7. Технология изготовления корпусных деталей.**

Характеристика корпусных деталей. Материалы и заготовки для корпусов. Основные схемы базирования. Обработка разъёмных и неразъёмных корпусов. Методы обработки поверхностей корпусов. Типовой маршрут изготовления корпуса.

### **Тема 3.8. Обработка деталей класса «некруглые стержни» (рычаги, кронштейны.)**

Характеристика рычагов. Материалы и заготовки рычагов. Конструктивные разновидности рычагов, вилок и шатунов. Типовой маршрут изготовления рычага. Типовой маршрут изготовления кронштейна.

### **Тема 3.9. Методы повышения качества поверхностного слоя деталей.**

Формирование поверхностного слоя методами технологического воздействия. Управление качеством поверхности технологическими методами. Классификация технологических методов повышения качества поверхности химико-термическая обработка поверхностного слоя деталей. Поверхностно-пластическое деформирование (ППД). Отделочная обработка.

## **2.3 Курсовой проект /курсовая работа**

Цель курсовой работы: научить студентов правильно применять теоретические знания, полученные в процессе учебы, для решения практических задач, связанных с профессиональной деятельностью технолога, а также для выполнения разделов курсовых и выпускных квалификационных работ и проектов, посвященных нормированию, расчету и контролю точности изделий, сборочных единиц и деталей при изготовлении. Вопросы, рассматриваемые в курсовой работе, являются типовыми для машиностроения, а навыки и умения их решения помогут студентам: при выполнении конструкторских и технологических разработок в курсовых работах и при дипломном проектировании: проектированию технологических процессов, на механические и сборочные операции, по разработке и внедрению оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, по разработке документов, входящих в состав конструкторской, технологической документации, осуществлять контроля за соблюдением технологической дисциплины.

В результате выполнения курсовой работы формируются компетенции ОПК-5, ОПК-7, ОПК-8. При выполнении курсовой работы решают следующие задачи:

–формирование знаний разработки технологических процессов на механические и сборочные операции, выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, разработки документов, входящих в состав конструкторской, технологической документации, осуществлению контроля за соблюдением технологической дисциплины;

–формирование умений по разработке и внедрению оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, по разработке документов, входящих в состав конструкторской, технологической документации, осуществлению контроля за соблюдением технологической дисциплины;

–формирование навыков по разработке и внедрению оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, по разработке документов, входящих в состав конструкторской, технологической документации, осуществлению контроля за соблюдением технологической дисциплины.

Темы курсовых проектов по технологии машиностроения подбирает и формулирует выпускающая кафедра.

Типовые темы для курсового проекта:

1. Проектирование технологического процесса изготовления детали.
2. Улучшение технологического процесса изготовления детали.
3. Проектирование технологического процесса сборки изделия.
4. Совершенствование технологического процесса изготовления детали.
5. Совершенствование робототехнического комплекса изготовления детали.
6. Разработка участка и технологического процесса изготовления детали.
7. Проект механического участка изготовления детали.
8. Проектирование высокоэффективных средств технологического оснащения.

Курсовой проект содержит пояснительную записку (ПЗ) и графические материалы. ПЗ является основным документом курсового проекта, в котором приводится исчерпывающая информация о выполненных расчетных, технологических, конструкторских и организационно-экономических разработках. Объем ПЗ, как правило, составляет 50-60 страниц машинописного текста. Общий объем графической части составляет не менее 4 листов формата А1.

**Методические рекомендации к курсовому проекту**

Представлена в Blackboard Learn <https://bb.kai.ru>.

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Содержание оценочных средств и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Содержание оценочных материалов текущего контроля представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Оценочные материалы текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекции	Тестовые задания текущего контроля по разделам дисциплины, вопросы на занятиях	ОПК-5.1, ОПК-7.1, ОПК-8.1
Лабораторные работы	Вопросы к лабораторным работам	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2 ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Практические занятия	Вопросы к практическим занятиям	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.1, ОПК-7.2 ОПК-7.3, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Курсовая работа (курсовой проект)	Оценка этапов выполнения курсовой работы согласно заданию	ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.2 ОПК-7.3, ОПК-8.2, ОПК-8.3
Самостоятельная работа	Контрольные вопросы, тестирование	ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-7.2 ОПК-7.3, ОПК-8.2, ОПК-8.3

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Примеры тестовых заданий текущего контроля:

Выберите один или несколько правильных ответов:

1. Какое время составляет сумма основного и вспомогательного времени:

- A)  $t_{cn} = t_o + t_g$ ;
- B)  $t_{don} = t_{cb} + t_{on}$ ;
- C)  $t_{iu} = t_o + t_g + t_{ob} + t_{om}$ ;
- D)  $t_{iuk} = t_{iu} + t_{n.з.}/N$ ;
- E)  $Q_r = 60/t_{iu}$ .

2. Количество изделий, изготавливаемых за один час, определяется по формуле:

- A)  $t_{cn} = t_o + t_g$ ;
- B)  $t_{don} = t_{cb} + t_{on}$ ;

- C)  $t_{ш} = t_o + t_g + t_{об} + t_{ом};$
- D)  $t_{шк} = t_{ш} + t_{н.з.}/N;$
- E)  $Q_r = 60/t_{ш}.$

3. Штучно-калькуляционное время определяется по формуле:

- A)  $t_{сн} = t_o + t_g;$
- B)  $t_{дон} = t_{сб} + t_{он};$
- C)  $t_{ш} = t_o + t_g + t_{об} + t_{ом};$
- D)  $t_{шк} = t_{ш} + t_{н.з.}/N;$
- E)  $Q_r = 60/t_{ш}.$

4. Норма штучного времени определяется по формуле:

- A)  $t_{сн} = t_o + t_g;$
- B)  $t_{дон} = t_{сб} + t_{он};$
- C)  $t_{ш} = t_o + t_g + t_{об} + t_{ом};$
- D)  $t_{шк} = t_{ш} + t_{н.з.}/N;$
- E)  $Q_r = 60/t_{ш}.$

5. Технологическая себестоимость определяется по формуле:

- A)  $C_T = C_M + C_3 + C_{цр};$
- B)  $K_{у.с.} = C_T/C_{бг};$
- C)  $K_{у.т.} = T_{и}/T_{би};$
- D)  $M_K = Mu/N;$
- E)  $K_M = mд/мз.$

Примеры тем устных опросов на занятиях:

1. Материал и методы получения заготовок для изготовления корпусных деталей.
2. Типовой технологический маршрут для изготовления корпусных деталей.
3. Обоснование выбора технологических баз для обработки большинства поверхностей детали.
4. Задачи, решаемые при выборе технологических баз на первой операции.
5. Выявление и расчёт технологических размерных связей для обоснования вариантов базирования.
6. Методы обработки плоских корпусных деталей и применяемое станочное оборудование при различной серийности производства.
7. Методы обработки главных и мелких, резьбовых отверстий в корпусных деталях.
8. Применяемое оборудование и режущий инструмент.
9. Методы отделки плоских поверхностей и главных отверстий корпусных деталей.
10. Особенности изготовления корпусных деталей в гибком автоматизированном производстве.

Вопросы к лабораторным работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих лабораторных работ.

#### **Типовая лабораторная работа**

Цель работы: формирование способности определения штучного времени в условиях массового и крупносерийного производства или штучно-калькуляционного времени при серийном производстве.

Задача работы: ознакомиться с составляющими штучного времени для массового и крупносерийного производства или штучно-калькуляционного времени для серийного производства.

Порядок выполнения работы:

1. Определить количество основных переходов;
2. Рассчитать основное время по технологическим переходам;

3. Определить штучное или штучно-калькуляционного время;
4. Составить отчет о выполненной работе.

Вопросы к практическим работам приведены в методических указаниях по выполнению соответствующих практических работ.

#### **Типовая практическая работа**

Цель работы: изучить метод расчёта погрешности базирования при фрезеровании лысок на цилиндрических заготовках, устанавливаемых в призмы. Практически определить величину погрешности базирования на точность выполняемых размеров.

Задача: Формирование навыков и умений выявления величины погрешностей базирования, установки и закрепления.

Порядок выполнения работы:

1. Выбрать вариант задания.
2. Рассчитать соответствующие погрешности соответствующего примера из выбранного варианта.
3. Оформить отчет согласно примера расчета.
4. Дать заключение по итогам практической работы.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

### **3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые задания и контрольные вопросы (вопросы на зачет, экзамен).

Тестовые задания представляют собой совокупность тестовых вопросов текущего контроля по числу текущих аттестаций.

Примеры вопросов на зачет, экзамен:

1. Общность методов разработки технологических процессов изготовления деталей машин.
2. Особенности разработки и реализации технологических процессов в условиях единичного, серийного и массового производства.
3. Служебное назначение машины, анализ технических требований.
4. Соответствие и достаточность технических требований служебному назначению
5. Задача достижения требуемой точности машины.
6. Объединение механосборочных переходов в операции.
7. Планировка механосборочного участка.
8. Разработка технологических процессов изготовления корпусных деталей.

### **3.3 Оценка успеваемости обучающихся**

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2, балльные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсовой работы (курсового проекта) представлены в таблице 3.3. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.2 – Балльные оценки для контрольных мероприятий

Наименование кон-	Максимальный	Максимальный	Максимальный	Всего за се-
-------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

контрольного мероприятия	балл на первую аттестацию	балл за вторую аттестацию	балл за третью аттестацию	местр
3 семестр				
Тестирование	5	5	5	15
Устный опрос на занятии	1	2	2	5
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	10
Отчет по практической работе	5	5	5	10
Итого (максимум за период)	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>50</b>
экзамен				<b>50</b>
Итого				<b>100</b>

Таблица 3.3 – Бальные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсового проекта

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на 1 Аттестацию	Максимальный балл за 2 Аттестацию	Максимальный балл за 3 Аттестацию	Всего за семестр
Выполнение работы по разделам	10	10	15	35
Проверка результатов, формулирование выводов по работе			10	10
Проверка работы на объем заимствований			5	5
Итого (максимум за период)	10	10	30	50
Защита курсового проекта				50
Итого:				100

Таблица 3.4. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

## РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 4.1.1 Основная литература

1. Маталин А.А. Технология машиностроения [Текст] : учебник / А. А. Маталин. - 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 512 с. - Библиогр.: с. 510. - ISBN 978-5-8114-0771-2

2. Ковшов А.Н. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/86015>

#### 4.1.2 Дополнительная литература

3. Бурчаков Ш.А. Технология машиностроения: учебное пособие / Ш.А. Бурчаков. - Казань: Изд-во Казан, гос. техн. ун-та, 2015. - 228 с. - <http://www.e-library.kai.ru/reader/hu/flipping/Resource-2671/694.pdf/index.html>

4. Сысоев С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71767>

#### 4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. Емельянов Д.В. Методические руководства по выполнению практических работ по дисциплине «Технология машиностроения» Наб.Челны, 2021
2. Емельянов Д.В. Методические руководства по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Технология машиностроения» Наб.Челны, 2021

#### 4.1.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Емельянов Д.В. «Основы технологии машиностроения» [Электронный ресурс]: курс по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» / КНИТУ-КАИ, Н.Челны, 2021 – Доступ по логину и паролю.

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_303289\\_1&course\\_id=\\_9765\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_303289_1&course_id=_9765_1)

#### 4.1.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <http://ibooks.ru/>.

3. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <http://library.kai.ru/>.

4. База данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений «Knovel» издательства «Elsevier». URL: [www.knovel.com](http://www.knovel.com).

5. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

#### 4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной	Перечень необходимого оборудования и технических средств обу-
-----------------------------------	--	---



	лаборатории	чения
Лекционные занятия	Учебная аудитория (№106)	Специализированный комплекс технических средств обучения для учебной аудитории (персональный компьютер, акустическая система, камера для документов, микшерный пульт, интерактивная доска, ip – камера) с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронно-образовательную среду
Практические занятия	Компьютерный класс (№103)	Мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Учебная аудитория Ауд. 132	Мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ. Плакаты: «Припуски на механическую обработку. Факторы, влияющие на размер припуска» «Методы сборки» «Примеры типовых схем установки и закрепления» «Токарная обработка» «Координатные системы объектов базирования и степени свободы при базировании» «Установка заготовок в сложные самоцентрирующие устройства» «Установочные элементы СП. Общие сведения» «Примеры конструкции станочных приспособлений и общие сведения о структуре технологической системы» «Технологический процесс и управление им. Составляющие технологического процесса»
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы (№233, №235)	Компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети

		«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
--	--	---

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows 7 Professional или Microsoft Windows 10 Pro (в зависимости от конфигурации компьютера),		Лицензионное
2	Microsoft Office профессиональный 2010 или Microsoft Office Professional Plus 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),		Лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows		Лицензионное
4	АСКОН Компас-3D V17		Лицензионное

## 5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

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

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью. Учебная аудитория, в которой занима-

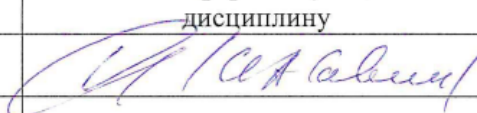
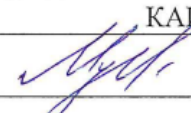
ются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрениями предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.



**6.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год**

Рабочая программа дисциплины утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК НЧФ КНИТУ-КАИ
2021/2022		
2022/2023		
2023/2024		
2025/2025		
2025/2026		