Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Карякин Андрей Вассарионович
Должность: И.о. руководителя НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 10.02.2023 10:20:27
Уникальный программный ключ:
828ee0a01dfe7458c35806237086408a6ad0ea69

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ

Протокол № 4 от 30.08.2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

«Технология машиностроения»

Направление подготовки	*15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*
Профиль подготовки	*Технология машиностроения*
Квалификация (степень) выпускника	*Бакалавр*
Форма обучения	*Очная*

Новоуральск 2021

Курс	*3*	*4*
Семестр	*6*	*7*
Трудоёмкость дисциплины, ЗЕТ	*7*	
	4	*3*
Трудоёмкость дисциплины, час	*252*	
	144	*108*
Аудиторные занятия, час	*70*	
	72	*72*
лекции	*36*	*18*
лабораторные работы	*18*	-
практические занятия	*18*	*36*
курсовой проект	-	*18*
Самостоятельная работа, час	*45*	
	27	*9*
Форма итогового контроля	*Экзамен*	*Экзамен, КП*
Контроль (подготовка к экзамену), час	*45*	*27*

Составитель: старший преподаватель кафедры ТМ Сурина Елена Сергеевна

Содержание

1. Цели освоения учебной дисциплины 4

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы 4

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

4. Структура и содержание учебной дисциплины 9

5. Самостоятельная работа студентов 14

6. Информационно-образовательные технологии 14

7. Средства для контроля и оценки 15

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины 15

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины 19

Приложение А Перечень экзаменационных вопросов 13

Приложение Б Календарный план выполнения курсового проекта 15

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями:

– Образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (утвержден Ученым советом университета, протокол №18/03 от 31.05.2018 г., актуализирован Ученым советом университета, протокол №18/09 от 10.12.2018 г.);

– Компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Технология машиностроения»;

– Рабочего учебного плана по направлению подготовки 15.03.05, профилю подготовки «Технология машиностроения».

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является формирование знаний, умений и навыков, связанных с проектированием технологических процессов механической обработки деталей и сборки изделий машиностроения.

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Технология машиностроения» относится к вариативной части профессионального модуля.

Дисциплина базируется на знаниях и умениях, полученных в ходе изучения ряда дисциплин:

- Основы технологии машиностроения;
- Процессы и операции формообразования;
- Режущий инструмент;
- Металлорежущие станки и средства технологического оснащения;
- Технологические процессы в машиностроении;

Дисциплина «Технология машиностроения» является одной из ключевых дисциплин, формирующих профиль в рамках технологического направления.

Учебный курс рассчитан на два семестра.

В *6 семестре* рассматриваются методы обработки поверхностей и основные нормативные документы, связанные с оценкой технологичности и оформлением комплекта технологической документации. Предусмотрены лекции, по основным темам курса проводятся лабораторные работы, предусмотрено выполнение практических заданий.

В *7 семестре* внимание уделяется изучению методики проведения размерного анализа методом графов, знание которой необходимо для определения технологических размеров на выполняемых операциях механической обработки, а также изучению технологических процессов сборки изделий. Также в этом семестре выполняется курсовой проект, который представляет собой модель работы бакалавра по разработке технологического процесса обработки типовой детали на металлорежущих станках. На основе его выполнения делается вывод о профессиональной готовности студента.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данная дисциплина участвует в формировании следующих компетенций, трудовых действий, необходимых знаний и умений, установленных требованиями профессиональных стандартов, принятых для реализации в компетентностной модели.

Универсальные компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		**Знать:** З1(УК) – Общие закономерности функционирования технических систем **Уметь:** У1(УК) – Применять принципы системного подхода при выполнении проекта
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		**Уметь:** У2(УК) – Определять задачи, выполнение которых необходимо для успешного выполнения проекта
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		**Уметь:** У3(УК) – Определять последовательность этапов работ, рационально устанавливать сроки их выполнения в ходе реализации проекта
УКЦ-2. Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач		**Уметь:** У4(УК) – Определять нужные источники информации, находить в них требуемые данные, анализировать их и использовать в ходе работы над проектом
ОПК-5. Способен уметь работать с	**Необходимые знания:**	

Универсальные компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил. ОПК-11. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-13. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению ОПК-14. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умение контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий ПК-1. Способен участвовать в постановке целей	Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ; (ПС 40.013) Типовые технологические процессы изготовления деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы; (ПС 40.013) Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей типа тел вращения на токарных станках с ЧПУ; (ПС 40.013) Принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления простых корпусных деталей на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы; (ПС 40.013) Единая система технологической документации; (ПС 40.031) Единая система технологической подготовки производства; (ПС 40.031) Виды брака при изготовлении простых деталей типа тел вращения и способы его предупреждения; (ПС 40.013) Виды брака простых корпусных деталей и способы его предупреждения; (ПС 40.013) Причины брака в изготовлении деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; (ПС 40.031) Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологи-ческой документации; (ПС 40.031) Последовательность действий при оценке технологичности конструкции деталей; (ПС 40.031) Основные критерии качественной оценки технологичности конструкции	**Знать**: З1 – Методы получения заготовок, обеспечение их точности; З2 – Методы механической обработки поверхностей заготовок; З3 – Общую методику и последовательность проектирования технологических процессов механической обработки заготовок и сборки машин; З4 – Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов; З5 – Содержание основных нормативных документов (ЕСТД, ЕСТПП); З6 – Последовательность решения проектной задачи размерного анализа; З7 – Методику составления размерной схемы технологического процесса с использованием графов; З8 - Последовательность расчета технологических размерных цепей с замыкающим звеном – конструкторским размером и с замыкающим звеном – припуском; З9 - Виды брака при обработке

Универсальные компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности.	деталей; (ПС 40.031) Основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей; (ПС 40.031) Характеристики основных видов заготовок деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Характеристики основных методов получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Характеристики и особенности основных способов изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) **Необходимые умения:** Читать технологическую и конструкторскую документацию; (ПС 40.052) Оформлять технологическую документацию в соответствии с действующими требованиями; (ПС 40.013) Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на токарных станках с ЧПУ; (ПС 40.013) Определять порядок выполнения переходов с учетом особенностей проектирования операций обработки на станках с ЧПУ фрезерно-расточной группы; (ПС 40.013) Выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей	поверхностей, причины его появления; З10 - Технологичность, ее показатели, оценка технологичности; **Уметь**: У1 – Выбирать и обосновывать вид заготовки и способ ее получения; У2 – Выбирать и обосновывать методы обработки поверхностей заготовок; У3 – Создавать (проектировать) оптимальный вариант технологического процесса механической обработки заготовок и сборки машины; У4 – Осуществлять анализ действующего технологического процесса в отношении точности, экономичности и производительности; У5 – Оформлять технологические документы в соответствии с ЕСТД, ЕСТПП; У6 - Разрабатывать стартовую структуру технологического процесса с назначением этапов и выбором методов обработки различных поверхностей и составлять на ее основе размерную схему; У7 – Выявлять размерные цепи и проводить проверку эффективности
ПК-3. Способен применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов		
ПК-4. Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих		

Универсальные компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
параметров. ПК-7. Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации ПК-8. Способен 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; принимать участие в оценке ее	машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Выбирать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Корректировать типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Выбирать способ получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) **Трудовые действия:** Анализ технологичности конструкций деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Качественная оценка технологичности конструкций деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Количественная оценка технологичности конструкций деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Определение типа производства деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Выбор технологических методов получения заготовок деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Выбор способов изготовления заготовок деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Разработка технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Разработка технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031)	технологического процесса с точки зрения обеспечения требований конструктора и с точки зрения допустимости колебаний припуска на обработку поверхности; У8 – Определять показатели количественной и качественной оценки технологичности. У9 – Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения **Владеть**: В1 – Навыками разработки технологических процессов получения заготовок, механической обработки деталей и составлением технологических карт с назначением режимов обработки, оценки по укрупнённым или качественным показателям технико-экономической эффективности, а также экономических, энерго- и ресурсозатратных и других характеристик существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов. В2 – Навыками эффективного применения необходимых способов расчета размерных цепей для определения

Универсальные компетенции	Требования профессионального стандарта	Планируемые результаты по компетенциям с учетом требований ПС
брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению ПК-9. Способен осваивать современные методы производственно-технологического обеспечения машиностроительного производства и выполнять работы по корректировке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала ПК-11. Способен выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику	Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Подготовка предложений по предупреждению и ликвидации брака в изготовлении деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Внесение изменений в технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности; (ПС 40.031) Внесение изменений в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности. (ПС 40.031) Определение последовательности обработки поверхностей заготовок простых деталей типа тел вращения; (ПС 40.013) Определение последовательности обработки поверхностей заготовок простых корпусных деталей; (ПС 40.013) Оформление технологической документации на разработанную технологическую операцию; (ПС 40.013)	операционных размеров. В3 – Навыками оформления технологической документации в соответствии с ЕСТД.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1. Структура учебной дисциплины

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Знания, умения, навыки	Форма контроля

			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	СРС	Контроль		
5 семестр										
1	Методы получения заготовок и их точность	12	4		2				З1(УК), З1, З2, З3, У1, У2, У3, У4, У5	ПР Тест
2	Методы механической обработки поверхностей	10	16							
3	Проектирование технологических процессов изготовления изделий (общая методика)	58	12		12					
4	Проектирование типовых и групповых технологических процессов		4		4					
5	Проектирование технологических процессов сборки машин		4		4					
6	Процессы изготовления деталей из порошковых материалов		4							
Итого		*36*	*36*	*18*	*16*		*36*	*18*		*Экзамен*
6 семестр										
7	Размерный анализ	10	10		32		6			
8	Разработка технологического процесса механической обработки детали	72				18	18		У1(УК), У2(УК), У3(УК), У4(УК), В1, В2, В3	*КП*
Итого		*72*			*36*	*18*	*56*			*Зачет*
Всего		**180**	**18**	**18**	**54**	**18**	**92**	**18**		

4.2. Содержание учебной дисциплины

№ п/п	Тема	Содержание лекционных занятий	Часы
3 курс 6 семестр			
1	Методы получения заготовок и их точность	Отливки, кованые и штампованные заготовки, заготовки из проката. Определение размеров заготовок. Припуски на обработку. Подготовка заготовок для обработки	4

№ п/п	Тема	Содержание лекционных занятий	Часы
2	Методы механической обработки поверхностей	Обработка наружных цилиндрических и конических поверхностей заготовок, имеющих ось вращения. Обработка отверстий. Обработка резьбовых поверхностей. Обработка плоских поверхностей. Обработка фасонных поверхностей. Обработка шпоночных пазов и шлицевых поверхностей. Обработка зубьев зубчатых, червячных колес и червяков. Комплексная обработка наружных и внутренних поверхностей заготовок. Общие положения по применению электрофизических и электрохимических методов обработки заготовок	12
3	Проектирование технологических процессов изготовления изделий (общая методика)	Классификация технологических процессов, структура операций. Исходные данные для проектирования и основные вопросы, подлежащие решению при проектировании технологических процессов. Общая методика и последовательность проектирования технологических процессов. Анализ технологичности детали, показатели технологичности Определение типа производства, выбор метода получения заготовок. Выбор технологических баз. Установление маршрута обработки отдельных поверхностей заготовок. Составление маршрута обработки заготовки. Выбор оборудования и технологической оснастки, Назначение контрольных операций. Построение операций механической обработки. Проектирование схем наладки станков. Установление режимов резания и норм времени на операцию. Особенности построения операций механической обработки в тяжелом машиностроении. Размерный анализ технологического процесса, выбор варианта технологического процесса. Оформление технологической документации согласно требованиям ЕСТД и ЕСТПП	10
4	Проектирование типовых и групповых технологических процессов	Технология изготовления базовых деталей. Технология изготовления корпусных деталей. Особенности построения технологических процессов изготовления корпусных деталей на многорезцовых станках и в массовом производстве. Контроль корпусных деталей. Технология изготовления гладких, ступенчатых, коленчатых валов, шпинделей, ходовых винтов и их контроль. Технология изготовления деталей зубчатых и червячных передач и их контроль. Технология изготовления деталей типа рычагов и кронштейнов	4
7	Проектирование технологических процессов сборки машин	Исходная информация и последовательность проектирования технологического процесса сборки. Проектирование процесса общей сборки машин и ее сборочных единиц. Выбор средств технологического оснащения и инструментов. Технология сборки типовых сборочных единиц. Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых	4

№ п/п	Тема	Содержание лекционных занятий	Часы
		и червячных передач. Балансировка сборочных единиц. Метрологическое обеспечение сборочных работ	
8	Процессы изготовления деталей из порошковых материалов	Изготовление деталей фрикционного и антифрикционного назначения. Изготовление деталей из пористых материалов. Особенности подготовки смесей многокомпонентных материалов. Прессование, спекание, калибрование заготовок. Оборудование для изготовления деталей из порошковых компонентов	2
		Итого	**36**
4 курс 7 семестр			
6	Размерный анализ	Задачи размерного анализа. Размерная цепь. Конструкторские и технологические размерные цепи. Звенья размерных цепей. Задачи и методы расчета размерных цепей. Расчетные зависимости (способы расчета размерных цепей). Решение проектной задачи. Стартовый вариант технологического процесса. План обработки поверхностей. Этапы обработки. Выбор методов обработки поверхностей. Формирование технологических операций. Составление размерной схемы технологического процесса. Выявление и расчёт размерных цепей. Элементарные понятия теории графов. Исходный, производный и совмещенный графы. Выявление размерных цепей по усовершенствованной методике. Определение запасов точности и проверка стартовой структуры с точки зрения обеспечения требований чертежа. Проверка величины максимального припуска и поля рассеяния припуска с точки зрения допустимости при формировании отдельных поверхностей. Корректировка стартовой структуры технологического процесса. Установление очередности расчета размерных цепей. Методики расчета размерных цепей с замыкающим звеном – конструкторским размером и с замыкающим звеном – припуском. Расчет размерных цепей и определение операционных размеров. Особенность определения номинальных размеров исходной заготовки. Выявление возможных путей улучшения стартовой структуры технологического процесса с использованием графовых моделей.	18
		Итого	**18**

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Форма контроля	Часы
3 курс 6 семестр			
1	Определение коэффициента жесткости токарного станка статическим методом	Отчет	4
2	Определение погрешностей обработки деталей методом математической статистики	Отчет	4
3	Исследование влияния базирования на точность изготовляемой детали	Отчет	4
4	Разработка технологического процесса сборки узла	Отчет	4

5	Сдача отчетов по лабораторным работам		2
		Итого	**18**
№ п/п	Темы практических занятий	Форма контроля	Часы
3 курс 6 семестр			
1	Обеспечение технологичности конструкции детали низкой сложности (ТФ А/01.5): – Анализ технологичности конструкции детали; – Качественная оценка технологичности; – Количественная оценка технологичности; – Разработка предложений по изменению конструкции детали с целью повышения технологичности	Отчет	4
2	Выбор вида, метода и способа получения заготовки детали низкой сложности	Отчет	2
3	Разработка технологического процесса изготовления детали низкой сложности и оформление комплекта технологической документации	Отчет (комплект технологической документации в соответствии с ЕСТД)	8
4	Разработка контрольных операций корпусной детали	Отчет	2
5	Выбор средств технологического оснащения для операций сборки	Отчет	2
		Итого	**18**
4 курс 7 семестр			
1	Анализ исходных данных и технологичности конструкции детали. Нумерация поверхностей, определение типа производства	Комплексный отчет по выполненным работам*	4
2	Назначение этапов обработки. Определение методов и планов обработки поверхностей		4
3	Назначение этапов обработки. Определение методов и планов обработки поверхностей		4
4	Формирование технологического маршрута и выбор оборудования		4
5	Определение промежуточных припусков на обработку поверхностей		4
6	Построение размерной схемы и графовых моделей размерных связей технологического процесса		4
7	Выявление размерных цепей		4
8	Проверка обеспечения точности конструкторских размеров и колебаний припусков в стартовом технологическом процессе		4
9	Расчет размерных цепей		4
		Итого	**18**
*Практические работы выполняются по индивидуальному заданию (Ашихмин В.Н. Комплект заданий для выполнения расчетно-графтической работы по курсу «Размерный анализ»)			

4.3 Курсовое проектирование

Курсовой проект является самостоятельной расчетно-технологической работой студентов, завершающей изучение дисциплины «Технология машиностроения». Цель выполнения курсового проекта заключается в развитии инициативы студента в решении задач, связанных с проектированием технологических процессов изготовления деталей машин.

Темой учебных курсовых проектов является разработка технологического процесса механической обработки детали. В качестве задания на проектирование может быть выбрана одна из деталей, спроектированных в рамках выполнения курсового проекта по дисциплине «Детали машин и основы конструирования». Также приветствуется выполнение заданий на проектирование технологических процессов изготовления реальных деталей (с учетом потребностей кафедры или предприятий-партнеров).

Курсовой проект представляет собой сочетание технологических и конструкторских разработок и включает:

1. Задание на проектирование.

2. Расчетно-пояснительную записку, представляющую собой все необходимые технические и технико-экономические расчеты, дающие обоснование принятых решений,

3. .Разработанный и оформленный в соответствии с требованиями ЕСТД технологический процесс механической обработки детали средней сложности на 8-10 операций.

4. Графическую часть: чертежи детали и заготовки, технологические операционные эскиз; сборочный чертеж приспособления для механической обработки или контроля.

Курсовой проект является комплексным, связан единой тематикой с дисциплинами «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения» (курсовая работа, 7 семестр) и «Проектирование машиностроительных производств» (практическая работа, 8 семестр). Разработанный технологический процесс является основой:

– для разработки станочного или контрольно-измерительного приспособления по дисциплине «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения»;

– для разработки планировки участка по дисциплине «Проектирование машиностроительных производств»

Календарный план выполнения курсового проекта приведен в приложении.

5. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине регламентируется «Положением об организации самостоятельной работы студентов в НТИ НИЯУ МИФИ».

В *5 семестре* структура затрат часов на самостоятельную работу следующая:

– Самостоятельное изучение материала в семестре – 20 часов;

– Оформление отчетов по лабораторным работам и практическим заданиям – 7 часов;

Итого – *27 часов*

В *6 семестре* структура затрат часов на самостоятельную работу следующая: выполнение курсового проекта, включая подготовку к защите – 18 часов;

Отчеты по лабораторным работам и практическим заданиям оформляются на листах формата А4, включают в себя титульный лист, задание, решение. Чертежи могут быть представлены в электронном виде. Если работа сделана неправильно или не соблюдены требования нормативных документов, она возвращается обратно на доработку с указанием ошибок.

6. Информационно-образовательные технологии

Рекомендации для преподавателя по использованию информационно-образовательных технологий содержатся в «Положении об организационных формах и технологиях образовательного процесса в НТИ НИЯУ МИФИ».

При реализации программы дисциплины «Детали машин и основы конструирования» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных и практических занятий, а также консультаций по курсовому проектированию.

В ходе выполнения практических работ студенты выполняют задания совместно с преподавателем, при этом у них формируются необходимые умения. Проведение лабораторных работ предполагает высокую степень самостоятельности при решении поставленной задачи. В результате у студента формируются практические навыки, связанные с разработкой технологических процессов изготовления деталей и изделий машиностроения.

Для повышения уровня подготовки студентов в течение семестра организуются консультации (как очные, так и онлайн на платформе ZOOM), во время которых проводится разъяснение сложных для понимания вопросов теоретического курса и практических задач, принимаются задолженности и контролируется ход выполнения самостоятельных работ.

7. Средства для контроля и оценки

Для оценки достижений студента используется балльно-рейтинговая система. Для текущей аттестации используются материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Итоговый контроль освоения дисциплины в *6 семестре* проводится в форме экзамена. Студенты, не выполнившие практические работы и не защитившие отчеты по лабораторным работам, на промежуточную аттестацию не допускаются.

Итоговый контроль освоения дисциплины в *7 семестре* проводится в форме экзамена и защиты курсового проекта. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все практические работы и предоставившие по ним полный отчет, а также выполнившие весь объем работ, предусмотренных заданием на курсовое проектирование.

Экзаменационные вопросы по первой части курса (6 семестр) приведены в приложении. Экзаменационная оценка складывается из двух составляющих:

– наличие выполненных лабораторных работ и отчетов по ним, защита отчетов – 50 баллов максимум;

– ответы на вопросы экзаменационного билета, а также на вопросы преподавателя, касающиеся как непосредственно тематики билета, так и остальных разделов курса, – 50 баллов максимум.

Экзамен по второй части курса (7 семестр) проводится в форме собеседования по материалам отчета на основании выполненных практических работ по индивидуальному заданию. Экзаменационная оценка складывается из двух составляющих:

– наличие выполненного отчета (расчетно-графической работы) – 50 баллов максимум;

– ответы на вопросы преподавателя, касающиеся методики расчета размерных цепей и ее применения для решения конкретных задач в рамках выполненной работы, –50 баллов максимум.

Оценка за курсовой проект ставится после предъявления материалов курсового проекта в полном объеме для проверки руководителем, исправления всех замечаний и его успешной защиты.

При выполнении курсового проекта студент имеет возможность оперативно оценивать объемы выполненной и предстоящей работы посредством календарного плана и карты контроля, выдаваемых вместе с заданием на проектирование.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1. Основная литература

8.1.1 Ашихмин В. Н. Размерный анализ технологических процессов : практикум / В. Н. Ашихмин ; М-во образования и науки РФ, Нац. исслед. ядер. ун-т (МИФИ), Новоурал. гос. технолог. ин-т. - М.: НИЯУ МИФИ, 2010. - 60 с. : ил. - Библиогр.: с. 59. - Рек. УМО "Ядерная физика и технологии" для вузов.

8.1.2 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. Электронный документ, точка доступа ЭБС «IPRbooks».

8.1.3 Основы технологии машиностроительного производства: учебник / Тимирязев В.А. [и др.]. - под ред. Тимирязева В.А. - СПб.: Лань, 2012. - 448 с.

8.1.4 Сысоев С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — СПб.: Лань, 2011. — 350 с. Электронный документ, точка доступа ЭБС «Лань».

8.2. Дополнительная литература

Название, автор, издательство, год издания	Количество экземпляров	Место хранения
1. Автоматизированное проектирование технологических процессов: учеб. пособие / Ашихмин В.Н., Закураев В.В., Беляев А.Е.; Федер. агентство по атомной энергии, Урал. гос. техн. ун-т (УПИ); науч. рук. Беляев А.Е. - 2-е изд., стер. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008.	1	Читальный зал
2. Анализ точности и стабильности процессов: учеб. пособие. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. - 96 с.	2	Читальный зал
3. Допуски и посадки: справочник : в 2 ч. Ч. 1 / Палей М.А., Романов А.Б., Брагинский В.А. - 7-е изд., перераб. и доп. - Л.: Политехника, 1991. - 576 с.	18	Абонемент
4. Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений: учеб. для вузов - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1983. - 276 с.	5	Абонемент
5. Косилова А.Г. Точность обработки деталей на автоматических линиях / - М.: Машиностроение, 1976. - 224 с.	5	Абонемент
6. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие / Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. - 5-е изд., стер. - М.: Альянс, 2007. - 256 с.	30	Абонемент
7. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Худобин Л.В., Гурьянихин В.Ф., Берзин В.Р. - М.: Машиностроение, 1989. - 287 с.	13	Абонемент
8. Локтева С.Е. Станки с программным управлением и промышленные работы: учеб. для техникумов / - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Машиностроение, 1986. - 319 с.	69	Абонемент
9. Маталин А.А. Технология машиностроения: учеб. для вузов / - М.: Машиностроение, 1985. - 512 с.	20	Абонемент
10. Нанотехнологии в машиностроении: учеб. пособие. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 92 с.	3	Абонемент
Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов / - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1980. - 591 с.	4	Абонемент
11. Обработка металлов резанием: справ. технолога / Панов А.А.[и др.]; под ред. Панова А.А. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 2004. - 784 с.	5	Абонемент
12. Общемашиностроительные нормативы времени для нормирования многостаночных работ на металлорежущих станках: норматив.-произв. изд. - М.: Экономика, 1989. - 56 с.	19	Абонемент
13. Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени и времени на обслуживание рабочего места на работы, выполняемые на металлорежущих станках:	1	Читальный зал

массовое пр-во. - М.: Экономика, 1988. - 366 с.		
14. Общестроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станков с числовым программным управлением: в 2 ч. - М.: Экономика, 1990. - 206 с.	9	Абонемент
15. Оснастка для станков с ЧПУ: справочник / Кузнецов Ю.И., Маслов А.Р., Байков А.Н. - М.: Машиностроение, 1983. - 358 с.	2	Читальный зал
16. Основы технологии машиностроения: учеб. для вузов / Корсаков В.С. -М.: Высшая школа, 1974.-336 с.	34	Абонемент
17. Основы технологии машиностроительного производства: учебник / Тимирязев В.А.[и др.]. - под ред. Тимирязева В.А. - СПб.: Лань, 2012. - 448 с.	7	Абонемент
18. Прогрессивные режущие инструменты и режимы резания металлов: справочник / Баранчиков В.И.[и др.]; под ред. Баранчикова В.И. - М.: Машиностроение, 1990. - 399 с.	40	Абонемент
19. Проектирование технологии автоматизированного машиностроения: учеб. для машиностр. спец. вузов / Гусев А.А.[и др.]; под ред. Соломенцева Ю.М. - 2-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 1999. - 416 с.	41	Абонемент
20. Размерный анализ при технологическом проектировании: учеб. пособие / Ашихмин В.Н., Закураев В.В.; Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования, Новоурал. гос. технолог. ин-т, Урал. Гос. техн. унив.-УПИ; науч. рук. Беляев А.Е. - Новоуральск: ГОУ ВПО НГТИ: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2003. - 144 с.	130	Абонемент
21. Расчет сборочных и технологических размерных цепей / Солонин И.С., Солонин С.И. - М.: Машиностроение, 1980. - 110 с.	9	Абонемент
22. Расчеты экономической эффективности новой техники: справочник / Великанов К.М.; под ред. Великанова К.М. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение, 1989. - 445 с.	3	Абонемент
23. Режимы резания металлов: справочник / Барановский Ю.В. [и др.]; под ред. Корчемкина А.Д. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Тавтопром, 1995. - 456 с.	1	Читальный зал
24. Режимы резания металлов: справочник / Барановский Ю.В.; под ред. Барановского Ю.В. - 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1972.-407 с.	17	Абонемент
25. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения: учеб. пособие для машиностроит. вузов по спец. "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты" / Аверченков В.И.[и др.]; под ред. Горленко О.А. - М.: Машиностроение, 1988. - 192 с.	14	Абонемент
26. Сборник практических работ по технологии машиностроения: [учеб. пособие] / Шкред В.А.[и др.]; Белорус. национ. техн. ун-т ; под ред. Филонова И.П. - Минск: БНТУ, 2003. - 486 с.	15	Абонемент
27. Справочник инструментальщика / Ординарцев И.А.[и др.]; под ред. Ординарцева И.А. - Л.: Машиностроение, 1987. - 846 с.	10	Абонемент
28. Справочник конструктора-инструментальщика / Баранчиков В.И.; под. ред. Баранчикова В.И. - М.: Машиностроение, 1994. - 560 с.	6	Абонемент
29. Справочник машиностроителя: в 6 т. Т. 5; Кн. 1 / Сатель	1	Читальный зал

Э.А.; под ред. Сатель Э.А. - М.: Машгиз, 1963. - 451 с.		
30. Справочник технолога по автоматическим линиям / Косилова А.Г.; под ред. Косиловой А.Г. - М.: Машиностроение, 1982. - 320 с.	5	Абонемент
31. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1 / Дальский А.М. [и др.]; под ред.: Дальского А.М., Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К., Суслова А.Г. - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 2003. - 912 с.	1	Читальный зал
32. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1 / Косилова А.Г., Мещеряков Р.К.; под ред.: Косиловой А.Г., Р. К. Мещерякова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Машиностроение, 1986. - 656 с.	67	Абонемент
33. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 2 / Дальский А.М.[и др.]; под ред.: Дальского А.М., Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К., Суслова А.Г. - 5-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 2003. - 944 с.	1	Читальный зал
34. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 2 / Косилова А.Г, Мещеряков Р.К. под ред.: Косиловой А.Г., Мещерякова Р.К. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1986. - 496 с.	66	Абонемент
35. Станочные приспособления: справ.: в 2 т. Т. 1 / Астахов А.И.[и др.]; под ред. Вардашкина Б.Н, Шатилова А.А.. - М.: Машиностроение, 1984. - 592 с	5	Абонемент
36. Станочные приспособления: справ.: в 2 т. Т. 2 / Бирюков В.Д.[и др.]; под ред.: Вардашкина Б.Н., Данилевского В.В. - М.: Машиностроение, 1984.-654 с.	7	Абонемент
37. Схиртладзе А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств: альбом: в 2 ч. Ч. 1 Моск. гос. технолог. ун-т "Станкин". - М.: Изд-во МГТУ "Станкин", 1999. - 598 с.	1	Читальный зал
38. Схиртладзе А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств: альбом: в 2 ч. Ч. 2; Моск. гос. технолог. ун-т "Станкин". - М.: Изд-во МГТУ "Станкин", 1999. - 615 с.	1	Читальный зал
39. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учеб. пособие / Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. -СПб.: Лань, 2011.-352с.	5	Абонемент
40. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: [учеб. пособие для вузов] / Горленко О.А. [и др.]. - М. : Инфра-М, 2006. - 288 с.	20	Абонемент
41. Технология машиностроения: учеб. для вузов / Егоров М.Е., Дементьев В.И., Дмитриев В.Л. - 2-е изд., доп. - М.: Высшая школа, 1976. - 534 с.	56	Абонемент
42. Фрумин Ю.Л. Комплексное проектирование инструментальной оснастки / - М.: Машиностроение, 1987. - 344 с.	3	Абонемент
43. Шамин Ю.В. Теория и практика решения конструкторских и технологических размерных цепей : учеб. пособие / Южно-урал. гос. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. - 429 с.	20	Абонемент
44. Шарин Ю.С. Технологическое обеспечение станков с ЧПУ - М.: Машиностроение, 1986. - 176 с.	18	Абонемент
45. Ящерицын П.И. Основы технологии механической обработки и сборки в машиностроении - Минск : Вышэйшая школа, 1978. - 607 с.	1	Читальный зал

8.3. Методическое обеспечение

8.3.1 Ашихмин В.Н., Закураев В.В. Размерный анализ при технологическом проектировании. Учебное пособие. Новоуральск, ГОУ ВПО Новоуральский технологический институт, 2004. - 98 с.

8.3.2 Разработка технологических процессов механической обработки заготовок./ Гацков В.С., Закураев В.В. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология машиностроения». Новоуральск: НГТИ, 2011. - 133 с.

8.3.3 ЕСТД. Сборник Государственных стандартов к методическим указаниям по выполнению курсового и дипломного проектов по специальности «Технология машиностроения» для студентов очной, вечерней и заочной формы обучения. (ГОСТ 3.1201-85; 3.1118-82; 3.1127-93; 3.1128-93; 3.112993; 3.1130-93). Оформление НГТИ: 2002, - 96 с..

8.3.4 ЕСТД. ГОСТ 3.1404-86. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. Комитет стандартизации и метрологии. Москва.

8.3.5 Гацков В.С. Определение погрешностей обработки деталей методом математической статистики./ Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Технология машиностроения». Изд-е перераб. и доп. Новоуральск: НГТИ, - 2002. - 16 с.

8.3.6 Гацков В.С. Определение коэффициента жесткости токарного станка статистическим методом./ Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Технология машиностроения». Изд-е перераб. и доп. Новоуральск: НГТИ, - 2002. - 18 с.

8.3.7 Данилевский В.В., Гельфгет Ю.Н. Лабораторные работы и практические занятия по технологии машиностроения: Учеб. пособие для машиностроительных спец. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1988 – 222 с.

8.3.8 Медведев А.И. Сборник практических работ по технологии машиностроения. Учеб.пособие под ред. И.П. Филонова - Мн.: БНТУ. 2003.-486 с.

8.3.9 Гацков В.С., Гацков С.В. Прогрессивные технологии изготовления деталей из антифрикционных материалов. Учебное пособие.- М.: НИЯУ МИФИ. 2011.- 152 с.

8.4. Информационное обеспечение

1. http://nsti.ru
2. ЭБС «Лань»
3. ЭБС «IPRbooks».
4. ЭБС IQ lib на 192.168.0.4
5. http://eksmast.ru/videokurs/20-1-podgotovka-izgotovleniya-detali «Мастерская Виктора Леонтьева»

9. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

В процессе изучения курса студенты на лекциях получают раздаточный материал, представляющий собой выдержки основных справочных данных, используемых при расчетах. Также предоставляются электронные версии презентаций и методических пособий для самостоятельного изучения.

Лабораторные работы проводятся в лаборатории технологии машиностроения (018, 014А), и лаборатории технических измерений, которые оснащены следующим оборудованием:

- Токарно-винторезный 16К20 - 2 шт.
- Вертикально-сверлильный 2Н125Л - 1 шт.
- Плоскошлифовальный 3Г71М - 1 шт.
- Поперечно-строгальный 7305 - 1 шт.
- Фрезерный широкоуниверсальный 6Р81Ш - 1 шт.

- Горизонтально-фрезерный 6Р81 - 1 шт.
- Зубофрезерный 5К310 - 1 шт.
- Большой универсальный микроскоп - 1 шт.
- Биенемер Б-10М - 1 шт.
- Профилограф-профилометр «Колибри»-201 - 1 шт.
- Измерительные приборы: индикаторные головки часового типа, микрометры, штангенциркули, штангенрейсмасы, наборы концевых мер длины и т.п.
- Стенды для сборки узлов машин - 2 шт.

Дополнения и изменения к рабочей программе:

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___г.

Заведующий кафедрой ТМ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___г.

Заведующий кафедрой ТМ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___г.

Заведующий кафедрой ТМ

на 20____/20____ уч.год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «__»_____20___г.

Заведующий кафедрой ТМ

Программа действительна

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

на 20____/20____ уч.год _____(заведующий кафедрой ТМ)

Приложение А

Перечень экзаменационных вопросов
по первой части курса «Технология машиностроения»

1. Методы получения заготовок и их точность.
2. Предварительная обработка заготовок (правка, обдирка, разрезание).
3. Методы механической обработки наружных цилиндрических и конических поверхностей заготовок, имеющих ось вращения.
4. Методы обработки отверстий (в том числе и фасонных).
5. Методы обработки резьбовых поверхностей.
6. Методы обработки плоских поверхностей.
7. Методы обработки фасонных поверхностей.
8. Обработка шпоночных пазов и шлицевых поверхностей.
9. Методы обработки зубьев зубчатых, червячных колес и червяков
10. Комплексная обработка наружных и внутренних поверхностей заготовок.
11. Общие принципы проектирования технологических процессов механической обработки деталей машин.
12. Классификация технологических процессов механической обработки.
13. Выбор методов обработки поверхностей заготовок (таблицы, расчеты).
14. Синтез маршрута обработки заготовок.
15. Построение операций механической обработки (синтез структуры операций).
16. Выполнение эскизов обработки (карты эскизов).
17. Установление режимов резания и норм времени на операцию.
18. Размерный анализ технологического процесса, выбор варианта процесса.
19. Основные требования к оформлению технологического процесса (ЕСТД).
20. Особенности проектирования типовых и групповых технологических процессов.
21. Технология механической обработки корпусных деталей.
22. Требования технологичности к корпусным деталям.
23. Особенности выбора баз и последовательность (маршрут) обработки поверхностей корпусных деталей.
24. Контроль корпусных деталей.
25. Особенности построения технологических процессов изготовления корпусных деталей в автоматизированном производстве.
26. Технология изготовления гладких, ступенчатых, коленчатых валов, шпинделей, ходовых винтов и их контроль.
27. Технология изготовления деталей зубчатых и червячных передач и их контроль.
28. Технология изготовления деталей типа рычагов и кронштейнов.
29. Проектирование технологических процессов сборки машин. Исходная информация, содержание и структура ТП сборки
30. Общие положения разработки ТП сборки. Технологические схемы сборки. Циклограммы сборки.
31. Формы организации сборочных работ. Нормирование сборочных работ.
32. Методы обеспечения точности при сборке.
33. Технология сборки типовых сборочных единиц.
34. Особенности монтажа подшипниковых узлов, валов, зубчатых и червячных передач.
35. Балансировка сборочных единиц.
36. Метрологическое обеспечение сборочных работ.

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ)

НОВОУРАЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра технологии машиностроения

Утверждаю:
Зав. кафедрой

_____

_____20__ г.

ЗАДАНИЕ на курсовой проект по дисциплине «Технология машиностроения»

Студент группы: _____

Ф.И.О. _____

Руководитель: _____

Срок проектирования _____

1. Тема проекта:_____

_____

2. Содержание проекта: разделы 1..6 методического пособия по курсовому проекту

2.1 Анализ исходных данных
2.2 Проектно-технологическая разработка
2.3 Разработка операций
2.4 Расчет и проектирование приспособлений (выполняется в рамках курсовой работы по дисциплине «Металлорежущие станки и средства технологического оснащения»)
2.5 Расчет технико-экономических показателей
2.6 Окончательное оформление и сдача

3. Исходные данные

3.1 Чертеж детали (номер, название) _____
3.2 Годовая программа выпуска _____
3.3 Условия изготовления _____

3. Исходные данные

Этап проекта	Содержание	Срок	Подпись руководителя	Дата
1	Анализ исходных данных, проверка на технологичность			
2	План обработки, разработка маршрута			
3	Разработка операционной технологии			
4	Расчет технико-экономических показателей			
5	Оформление чертежей, МК, ОК (КТП), КЭ			
6	Защита проекта			

Задание получил _____