

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Технологии специального машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.

_____ **А.К. Чернышев**

« ____ » _____ **2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология машиностроения

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Наименование образовательной программы	Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ТСМ

д.т.н., профессор

_____ протокол № _____ от _____ 2023 г.

_____ В.Н. Халдеев

« ____ » _____ 2023 г.

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗсО/	Интерактивные часы
7	48	5	180	32	48	-	64	КР	Экз	24
ИТОГО	48	5	180	32	48	-	64	ЗсО	36	24

АННОТАЦИЯ

В рамках данной учебной дисциплины предусмотрено изучение особенностей разработки прогрессивных технологических процессов изготовления деталей машин для различных типов производства, необходимых для практического использования в дальнейшей профессиональной деятельности.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Технология машиностроения» является формирование у студентов знаний в области разработки прогрессивных технологических процессов изготовления деталей машин для различных типов производства.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Цикл ДН – дисциплина направления.

Дисциплина «Технология машиностроения» относится к циклу дисциплин, необходимых для подготовки бакалавров по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» с уклоном на конструкторскую подготовку для ядерно-оружейного комплекса (ЯОК). Изучение технологических процессов изготовления типовых деталей машин и последующей сборки изделий из них является необходимым условием подготовки специалистов в области конструкторско-технологической подготовки производства, позволяющим выработать у обучающихся комплексное сквозное видение всего цикла создания машин от формирования технического предложения до разработки рабочей технологической документации.

Для успешного освоения дисциплины «Технология машиностроения» необходимы компетенции, формируемые в результате изучения таких дисциплин, как «Основы технологии машиностроения», «Технологические процессы формообразования», «Обработка металлов резанием», «Проектирование и производство заготовок» и пр.

Данная дисциплина является базовой для изучения последующих дисциплин специальности – «Основы системы автоматизированного проектирования в машиностроении», «Программирование для станков с числовым программным управлением», «Электрофизические и электрохимические методы обработки» и др. Ее изучение необходимо студенту, поскольку любое изделие включает в себя сборочные единицы и отдельные детали, собираемые в последствие воедино. Поэтому знание материала с возможностью его применения и обработки является важнейшим этапом становления специалиста.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

Профессиональные компетенции (ПК)

в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский			
сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления; участие в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;	системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление ими, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды	ПК-5 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.031. Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении»	З-ПК-5 Знать: закономерности и связи процессов проектирования и создания машин; технологию сборки; принципы разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки У-ПК-5 Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий, способы реализации основных технологических процессов; определять номенклатуру средств технологического оснащения; выполнять оптимизацию режимов резания для производственных условий цеха, сравнивать качество инструментов различных производителей, проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса

			В-ПК-5 Владеть: навыками выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий, оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора способов реализации основных технологических процессов
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский			
сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, средств технологического оснащения, автоматизации и управления; участие в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;	системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление ими, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности, защиту окружающей среды	ПК-5.1 Способен ориентироваться в особенностях конструкторско-технологического обеспечения опытного предприятия ядерно-оружейного комплекса <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.031. Специалист по технологиям механо-обрабатывающего производства в машиностроении»	З-ПК-5.1 Знать: правила эксплуатации технологического оборудования и оснастки, используемых при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий опытного производства У-ПК-5.1 Уметь: проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов В-ПК-5.1 Владеть: навыками внесения изменений в технологические процессы и технологическую документацию при изготовлении машиностроительных изделий опытного производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела/ темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					
			Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	СРС	Текущ. контроль	Макс. балл
			32	48		64		
Семестр 7								
1	Раздел 1. Особенности разработки прогрессивных технологических процессов изготовления деталей для различных типов производства							
1.1	Тема 1. Разработка технологических процессов единичного производства	1	2	2		4	ДЗ	3
1.2	Тема 2. Разработка технологических процессов серийного производства	2	2	2		4	ДЗ	3
1.3	Тема 3. Разработка технологических процессов массового производства	3	2	2		4	ДЗ	3
1.4	Тема 4. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	4	2	2		4	ДЗ	3
1.5	Тема 5. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов на базе средних и тяжелых САПР.	5	2	2		4	УО	2
1.6	Тема 6. Встроенные в систему ЧПУ станка системы автоматизированного проектирования технологических процессов	6	2	2		4	УО	2
1.7	Тема 7. Основы проектирования технологических процессов 3 и 5 обработки заготовок в САМ-модулях САПР	7	2	2		4	УО	2
1.8	Тема 8. Поспроцессирование программ обработки заготовок в САМ-модулях САПР для различных систем ЧПУ станков	8	2	2		4	УО	2
	Рубежный контроль	8	Тест					10
2	Раздел 2. Технологические процессы изготовления и сборки типовых деталей машин							

2.1	Тема 9. Технология изготовления корпусов	9	2	4		4	УО	3	
2.2	Тема 10. Технология изготовления втулок	10	2	4		4	УО	2	
2.3	Тема 11. Технология изготовления валов	11	2	4		4	ДЗ	2	
2.4	Тема 12. Технология изготовления зубчатых колес	12	2	4		4	УО	3	
2.5	Тема 13. Технология изготовления рычагов и вилок	13	2	4		4	УО	2	
2.6	Тема 14. Технология изготовления деталей с элементами сферических поверхностей	14	2	4		4	УО	3	
2.7	Тема 15. Сборка типовых соединений	15	2	4		4	ДЗ	2	
2.8	Тема 16. Сборка типовых узлов и механизмов	16	2	4		4	ДЗ	3	
Рубежный контроль		16						Тест	10
Курсовая работа							ЗсО		
Промежуточная аттестация							Экзамен	36	35
Посещаемость									5
Итого		32	48			64		100	

4.2. Содержание дисциплины, структурирование по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела/ темы	Содержание
Раздел 1. Особенности разработки прогрессивных технологических процессов изготовления деталей для различных типов производства		
1.1	Тема 1. Разработка технологических процессов единичного производства	Требования к показателям технологических процессов, применяемому оборудованию и заготовкам единичного производства.
1.2	Тема 2. Разработка технологических процессов серийного производства	Типизация технологических процессов. Групповой метод обработки.
1.3	Тема 3. Разработка технологических процессов массового производства	Производственные характеристики агрегатных станков и автоматических линий, особенности разработки технологических процессов. Требования к заготовкам автоматических линий. Требования к технологичности конструкции детали. Разработка маршрута обработки и особенности проектирования оснастки.
1.4	Тема 4. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	Особенности проектирования операций и задача концентрации переходов в операциях для станков с ЧПУ. Методы увеличения концентрации переходов. Способы повышения производительности станков с ЧПУ. Погрешности при обработке заготовок на станках с ЧПУ.
1.5	Тема 5. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов на базе средних и тяжелых САПР.	Классификация систем сквозной автоматизации машиностроения и основные решаемые задачи. Проектирование технологических процессов механической обработки, электроэрозионной обработки и аддитивного наращивания материала заготовки в средах тяжелых САПР для
1.6	Тема 6. Встроенные в систему ЧПУ станка системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Основные элементы интерфейса и основные технологические возможности во встроенных внутристаночных системах визуального проектирования технологического процесса обработки заготовок.
1.7	Тема 7. Основы проектирования технологических процессов 3 и 5 обработки заготовок в САМ-модулях САПР	Методы автоматизированной разработки технологических процессов 3 и 5-осевой обработки в САМ-модулях тяжелых САПР. Метод программирования пятиосевой обработки путем управления наклоном инструмента.
1.8	Тема 8. Поспроцессирование программ обработки заготовок в САМ-модулях САПР для различных систем ЧПУ станков	Постпроцессоры для САМ систем. Особенности. Методы создания. CLDATA-файлы. Цифровой двойник станка.
Раздел 2. Технологические процессы изготовления и сборки типовых деталей машин		
2.1	Тема 9. Технология изготовления корпусов	Материалы и ТУ на изготовление корпусов. Базирование заготовок корпусов. Общая последовательность обработки корпусов. Методы обработки плоских поверхностей, основных и крепежных отверстий, отделки основных отверстий. Контроль корпусов.

2.2	Тема 10. Технология изготовления втулок	Служебное назначение и конструкция втулок. ТУ на изготовление. Выбор технологических баз при обработке. Технология обработки и контроль втулок.
2.3	Тема 11. Технология изготовления валов	Служебное назначение и конструкция валов. ТУ на изготовление. Материалы для изготовления валов и способы получения заготовок. Общая последовательность обработки валов, обработка торцов, центровых отверстий, шлицевых и шпоночных пазов. Нарезание резьбы. Контроль валов. Особенности изготовления ходовых винтов.
2.4	Тема 12. Технология изготовления зубчатых колес	Служебное назначение, классификация и ТУ на изготовление зубчатых колес. Материалы и способы получения заготовок. Типовые маршруты обработки зубчатых колес. Обработка до нарезания зубьев. Обработка зубьев. Особенности изготовления конических зубчатых колес. Особенности изготовления червячных передач, конструкция и материалы. Технология изготовления червяков и червячных колес. Контроль зубчатых колес и червяков.
2.5	Тема 13. Технология изготовления рычагов и вилок	Конструкции, материалы и технические требования к рычагам и вилкам. Обработка и контроль рычагов и вилок.
2.6	Тема 14. Технология изготовления деталей с элементами сферических поверхностей	Конструкции деталей с элементами сферических поверхностей и требования к их качеству. Методы, технология обработки и контроль сферических оболочек.
2.7	Тема 15. Сборка типовых соединений	Сборка неразъемных соединений. Сборка соединений с натягом воздействием осевой силы, вибрационно-импульсным и тепловым воздействием. Сборка заклепочных соединений. Сборка сварных, паянных и клеевых соединений. Сборка разъемных соединений. Сборка резьбовых, цилиндрических с зазором, конических, шпоночных и шлицевых соединений, соединений с упругими стопорными кольцами.
2.8	Тема 16. Сборка типовых узлов и механизмов	Сборка опор с подшипниками качения и скольжения. Контроль зазоров. Сборка цилиндрических и конических зубчатых и червячных передач. Сборка узлов с цилиндрическими и плоскими направляющими.

Практические занятия

№	Наименование раздела/ темы	Содержание
Раздел 1. Особенности разработки прогрессивных технологических процессов изготовления деталей для различных типов производства		
1.1	Тема 1. Разработка технологических процессов единичного производства	Изучение требований к показателям технологических процессов, применяемому оборудованию и заготовкам единичного производства.
1.2	Тема 2. Разработка технологических процессов серийного производства	Типизация технологических процессов. Разработка группового метода обработки для макетной детали
1.3	Тема 3. Разработка	Изучение производственных характеристик агрегатных

	технологических процессов массового производства	станков и автоматических линий, особенностей разработки технологических процессов. Разработка маршрута обработки макетной детали для автоматической линии.
1.4	Тема 4. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	Проектирование операций и концентрация переходов в операциях для станков с ЧПУ. Изучение методов увеличения концентрации переходов – оптимизацией схемы установки и закрепления заготовки; увеличением количества поверхностей, обрабатываемых одним инструментом. Расчет погрешности при обработке заготовок на станках с ЧПУ.
1.5	Тема 5. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов на базе средних и тяжелых САПР.	Выполнение проектирования технологических процессов механической обработки, электроэрозионной обработки и аддитивного наращивания материала заготовки в среде тяжелого САПР Siemens NX.
1.6	Тема 6. Встроенные в систему ЧПУ станка системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Проектирование технологического процесса обработки модельных заготовок во встроенных внутристаночных системах визуального проектирования станка HAAS.
1.7	Тема 7. Основы проектирования технологических процессов 3 и 5 обработки заготовок в САМ-модулях САПР	Разработка технологического процесса 3 и 5-осевой обработки в САМ-модулях тяжелого САПР Siemens NX.
1.8	Тема 8. Постпроцессирование программ обработки заготовок в САМ-модулях САПР для различных систем ЧПУ станков	Получение управляющей программы в G-коде с помощью постпроцессора САМ системы Siemens NX.
Раздел 2. Технологические процессы изготовления и сборки типовых деталей машин		
2.1	Тема 9. Технология изготовления корпусов	Разработка технологических процессов изготовления корпусной детали.
2.2	Тема 10. Технология изготовления втулок	Разработка технологических процессов изготовления втулок.
2.3	Тема 11. Технология изготовления валов	Разработка технологических процессов изготовления валов.
2.4	Тема 12. Технология изготовления зубчатых колес	Разработка технологических процессов изготовления зубчатых колес и червяков.
2.5	Тема 13. Технология изготовления рычагов и вилок	Разработка технологических процессов изготовления рычагов и вилок.
2.6	Тема 14. Технология изготовления деталей с элементами сферических поверхностей	Разработка технологических процессов изготовления деталей с элементами сферических поверхностей.
2.7	Тема 15. Сборка типовых соединений	Разработка технологических процессов сборки неразъемных соединений (соединений с натягом воздействием осевой силы, вибрационно-импульсным и

		тепловым воздействием; заклепочных соединений; сварных, паянных и клеевых соединений) и разъемных соединений (резьбовых, цилиндрических с зазором, конических, шпоночных и шлицевых соединений, соединений с упругими стопорными кольцами).
2.8	Тема 16. Сборка типовых узлов и механизмов	Разработка технологических процессов сборки опор с подшипниками качения и скольжения; цилиндрических и конических зубчатых и червячных передач; узлов с цилиндрическими и плоскими направляющими.

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Иванов А.А., Технология машиностроения: учебное пособие/ А.А. Иванов. – Саров, 2009. – 280 с. Технология машиностроения: В 2 т. Т.1.
2. Основы технологии машиностроения: Учебник для ВУЗов/ В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского. - 2-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 564 с., ил.
3. Технология машиностроения: В 2 т. Т.2. Производство машин: Учебник для ВУЗов/ В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др.; Под ред. Г.Н. Мельникова. - 2-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 640 с., ил.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова - 5-е изд., исправл. - М.: Машиностроение-1, 2003 г. 912 с., ил.
5. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Сулова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова - 5-е изд., исправл. - М.: Машиностроение-1, 2003 г. 944 с., ил.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в таблице:

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
Семестр 7				
Раздел 1	Тема 1. Разработка технологических процессов единичного производства	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-5.1; У-ПК-5.1; В-ПК-5.1	ДЗ 1
	Тема 2. Разработка технологических процессов серийного производства			ДЗ 2
	Тема 3. Разработка технологических процессов массового производства			ДЗ 3
	Тема 4. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ			ДЗ 4
	Тема 5. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов на базе средних и тяжелых САПР.			УО 5
	Тема 6. Встроенные в систему ЧПУ станка системы автоматизированного проектирования технологических процессов			УО 6
	Тема 7. Основы проектирования технологических процессов 3 и 5 обработки заготовок в САМ-модулях САПР			УО 7
	Тема 8. Постпроцессирование программ обработки заготовок в САМ-модулях САПР для различных систем ЧПУ станков			УО 8
Рубежный контроль		ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-5.1; У-ПК-5.1; В-ПК-5.1	Тест 8
Раздел 2	Тема 9. Технология изготовления корпусов	ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-5.1; У-ПК-5.1; В-ПК-5.1	УО 9
	Тема 10. Технология изготовления втулок			УО 10
	Тема 11. Технология изготовления валов			ДЗ 11

	Тема 12. Технология изготовления зубчатых колес			УО 12
	Тема 13. Технология изготовления рычагов и вилок			УО 13
	Тема 14. Технология изготовления деталей с элементами сферических поверхностей			УО 14
	Тема 15. Сборка типовых соединений			ДЗ 15
	Тема 16. Сборка типовых узлов и механизмов			ДЗ 16
Рубежный контроль		ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-5.1; У-ПК-5.1; В-ПК-5.1	Тест 16
Промежуточная аттестация		ПК-5 ПК-5.1	3-ПК-5; У-ПК-5; В-ПК-5 3-ПК-5.1; У-ПК-5.1; В-ПК-5.1	Экзамен

5.2. Примерные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.2.1. Оценочные средства для текущего контроля

5.2.1.1. Темы домашнего задания (ДЗ)

1. Исходя из массы детали и объема выпуска определите тип производства.
2. Разработайте типовой технологический процесс изготовления детали типа «Корпус».
3. Разработайте типовой технологический процесс изготовления детали типа «Втулка».
4. Разработайте типовой технологический процесс изготовления детали типа «Вал».
5. Разработайте типовой технологический процесс изготовления детали типа «Зубчатое колесо».
6. Разработайте типовой технологический процесс изготовления детали типа «Рычаг», «Вилка».

5.2.1.2. Примерные вопросы для устного опроса (УО)

1. Что понимается под типизацией технологических процессов?
2. Что такое групповой метод обработки?
3. Что такое погрешность аппроксимации и интерполяции станков с ЧПУ?
4. Какие требования предъявляются к разработке технологических процессов массового производства?
5. Сформулируйте служебное назначение деталей типа «корпус», «втулка», «вал», «зубчатое колесо», «рычаг».

6. Каким образом осуществляется базирование заготовок деталей типа «корпус», «втулка», «вал», «зубчатое колесо», «рычаг» на различных этапах обработки?
7. Каким образом осуществляется обработка шпоночных и шлицевых пазов на валах?
8. Приведите примеры типовых маршрутов обработки зубчатых колес.
9. Сформулируйте и опишите особенности сборки соединений с натягом.
10. Опишите последовательность сборки зубчатых и червячных передач.

5.2.2. Оценочные средства для рубежного контроля

5.2.2.1. Примерные вопросы для тестового анализа

Раздел 1.

1. Типизация технологических процессов преимущественно применяется при
 - а – единичном производстве
 - б – массовом производстве
 - в – серийном производстве
2. Основными признаками классификации деталей является?
 - а - размеры детали и материал заготовки
 - б – точность обработки деталей
 - в – качество поверхностного слоя
 - г – все вышеперечисленные.
3. С помощью какого приема осуществляется моделирование процесса пятиосевой обработки в САМ-системах?
 - а – моделированием наклона станочного стола
 - б – моделированием наклона инструмента
 - в – моделированием наклона и станочного стола и инструмента
4. Назовите основные методы концентрации переходов?
 - а – оптимизация схемы установки и закрепления заготовки
 - б – увеличение количества поверхностей, обрабатываемых одним инструментом
 - в – повышение технологичности детали

Раздел 2.

1. Какие требования предъявляются к шероховатости базовых плоскостей корпусов?
 - а – $Ra = 0,63 \dots 6,3$ мкм
 - б – $Ra = 0,16 \dots 2,5$ мкм
 - в – $Ra = 2,5 \dots 6,3$ мкм
2. Какие методы отделки основных отверстий деталей типа «Корпус» применяются?:
 - а – тонкое растачивание

б – планетарное шлифование

в – хонингование

г – раскатка роликами

д – притирка

3. Назовите основные способы сборки соединений с натягом:

а – воздействием радиальной силы

б – воздействием осевой силы

в – вибрационно-импульсным воздействием

г – тепловым воздействием

4. В чем состоит основное преимущество ультразвуковой запрессовки по сравнению со статической:

а – меньше на всей длине запрессовки

б – меньше на конечном участке запрессовки

в – меньше на начальном участке запрессовки

5.2.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации

5.2.3.1. Примерные вопросы к экзамену

1. Типизация технологических процессов.
2. Групповой метод обработки.
3. Группирование деталей.
4. Комплексная деталь.
5. Модульная технология обработки.
6. Последовательность и правила проектирования технологических процессов изготовления деталей.
7. Анализ исходных данных для разработки технологического процесса.
8. Анализ технологичности изделий.
9. Характеристика валов.
10. Материалы и заготовки валов.
11. Основные схемы базирования валов.
12. Методы предварительной и чистовой обработки наружных цилиндрических поверхностей валов.
13. Методы повышения качества поверхностного слоя валов.
14. Технологии изготовления валов.
15. Обработка на валах шпоночных пазов.
16. Обработка на валах шлицев.

17. Типовой маршрут изготовления вала.
18. Технология изготовления втулок.
19. Характеристика втулок.
20. Материалы и заготовки для втулок.
21. Основные схемы базирования.
22. Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей втулок.
23. Обработка отверстий лезвийным инструментом.
24. Сверление, зенкерование, развертывание, растачивание, протягивание, прошивание отверстий.
25. Обработка отверстий втулок абразивным инструментом.
26. Внутреннее шлифование, хонингование, притирка, раскатывание, пробивка отверстий.
27. Типовые маршруты изготовления втулок.
28. Технология изготовления дисков.
29. Характеристики дисков.
30. Основные схемы базирования.
31. Типовой маршрут изготовления дисков.
32. Типовой маршрут изготовления фланцев.
33. Технология изготовления корпусных деталей.
34. Характеристика корпусных деталей.
35. Технологические задачи.
36. Материал и заготовки для корпусных деталей.
37. Основные схемы базирования.
38. Обработка плоских поверхностей корпусных деталей лезвийным инструментом: строгание, фрезерование, протягивание, шабрение.
39. Обработка плоских поверхностей корпусных деталей абразивным инструментом: шлифование, полирование, доводка.
40. Типовые маршруты изготовления корпусных деталей.
41. Подготовительные операции.
42. Основные операции механической обработки.
43. Особенности обработки разъемных корпусов.
44. Технология изготовления зубчатых колес.
45. Характеристика зубчатых колес.
46. Технологические задачи.
47. Материалы и заготовки зубчатых колес.
48. Основные схемы базирования.

49. Основные методы формообразования зубьев зубчатых колес.
50. Нарезание зубчатых колес методом копирования, методом обкатки, червячными фрезами, зубодолбление, зубострогание, зуботочение.

Пример экзаменационного билета:

СарФТИ НИЯУ МИФИ

Кафедра технологии специального машиностроения

Экзаменационный билет № 11

дисциплина “Технология машиностроения”

1. Групповой метод обработки.
2. Группирование деталей.
3. Комплексная деталь.
4. Обработка плоских поверхностей корпусных деталей абразивным инструментом: шлифование, полирование, доводка.
5. По массе и планируемому объему выпуска детали определите тип производства.

Зав. кафедрой _____

Экзаменатор _____

5.2.4. Примерные темы курсовой работы (КР)

- Разработка технологического процесса изготовления детали типа "Корпус".
- Разработка технологического процесса изготовления детали типа "Ось".
- Разработка технологического процесса изготовления детали типа "Вал".
- Разработка технологического процесса изготовления детали типа "Зубчатое колесо".
- Разработка технологического процесса изготовления детали типа "Рычаг".
- Разработка технологического процесса изготовления детали типа "Вилка".

Методические пояснения. Задания описаны в учебно-методическом пособии. Задания выполняются индивидуально. Оценка формируется за все время работы студента над заданием и защиту выполненной работы (оценивается разработка индивидуального плана и следование ему, алгоритм выполнения, правильность выполнения, логика построения расчетно-пояснительной записки, наличие выводов по этапам работы, теоретическая подготовленность студентов). Оценивание курсовой работы происходит отдельно от других видов оценки согласно балльно-рейтинговой системе и имеет статус допуска к экзамену.

Шкала оценки.

До 50 баллов – выполнение КР

До 50 баллов – защита КР.

Итого – до 100 баллов.

Дорожная карта выполнения курсовой работы

8, ПЗ. Защита проектного задания

Представление и защита студентом проектных решений по определению типа производства, метода получения заготовки, определению припусков и допусков на обработку

10, ПЗ. Защита проектного задания

Представление и защита студентом проектных решений по определению маршрута обработки отдельных поверхностей и заготовки в целом, выбору схем базирования при обработке, оборудования и оснастки, расчёту припусков на обработку.

12, ПЗ. Защита проектного задания

Представление и защита студентом проектных решений по определению маршрута обработки отдельных поверхностей и заготовки в целом, выбору оборудования и оснастки, расчёту припусков на обработку, определению припусков по таблицам нормативов, расчёту операционных размеров заготовки.

14, ПЗ. Защита проектного задания

Представление и защита студентом проектных решений по определению режимов резания и технических норм времени.

15, ПЗ. Защита проектного задания

Представление и защита студентом разработанной технологической документации. Защита курсовой работы.

5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от нуля до установленного максимального балла включительно.

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90–100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85–89	4 - «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе
75–84		C	
70–74		D	
65–69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60–64			
Ниже 60	2- «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает значительные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Технология машиностроения: В 2 т. Т.1. Основы технологии машиностроения: Учебник для ВУЗов/ В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского. - 2-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 564 с., ил.

2. Технология машиностроения: В 2 т. Т.2. Производство машин: Учебник для ВУЗов/ В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др.; Под ред. Г.Н. Мельникова. - 2-е изд., стереотип. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 640 с., ил.
3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова - 5-е изд., исправл. - М.: Машиностроение-1, 2003 г. 912 с., ил.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Сулова, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова - 5-е изд., исправл. - М.: Машиностроение-1, 2003 г. 944 с., ил.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.А., Технология машиностроения: учебное пособие/ А.А. Иванов. – Саров, 2009. – 280 с.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Специальное программное обеспечение не требуется.

С целью углубления освоения теоретической части обучающиеся могут скачать и установить на личные компьютеры (не имеющие отношения к СарФТИ) свободно распространяемые учебные версии программных продуктов SolidWorks CAM, Siemens NX.

Для первоначального обучения работе в обозначенных программах рекомендуется использовать свободно распространяемые учебные пособия, представленные на портале YouTube.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины производится на базе учебной лаборатории «Машиностроение» кафедры «Технология специального машиностроения» в СарФТИ НИЯУ МИФИ.

Лаборатория оснащена современным оборудованием (универсальные станки), позволяющим на достаточно высоком уровне проводить практические занятия.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В библиотеке института и на сайте СарФТИ находится учебный, учебно-методический и справочный материал, необходимый для лекционных, практических и лабораторных занятий.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом кафедры на изучение дисциплины «Технология машиностроения» отводится один семестр. В конце семестра проводится экзамен.

При изучении дисциплины методически целесообразно в каждом разделе выделять наиболее важные моменты и акцентировать на них внимание обучаемых.

Наиболее значимыми разделами дисциплины «Технология машиностроения» являются:

- типизация технологических процессов;
- групповой метод обработки;
- типовой технологический процесс изготовления детали типа «Корпус»
- типовой технологический процесс изготовления детали типа «Втулка».
- типовой технологический процесс изготовления детали типа «Вал».
- типовой технологический процесс изготовления детали типа «Зубчатое колесо».
- типовой технологический процесс изготовления детали типа «Рычаг», «Вилка».
- технологические процессы сборки неразъемных и разъемных соединений.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Программу составил: профессор кафедры ОТДиЭ, д.т.н., доцент

А.В. Егоров

Рецензент: заведующий кафедрой ТСМ д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев