

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,

_____ *А.К. Чернышев*

«_» _____ 2021_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологическая оснастка

Направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Наименование образовательной программы	Конструирование и технология опытного производства Технология машиностроения
Квалификация (степень) выпускника	<i>Бакалавр</i>
Форма обучения	Очная
Программа одобрена на заседании кафедры протокол № _____ . от __2022_____ года	Зав. кафедрой д.т.н. _____ В.Н. Халдеев «_» _____ 2022

г. Саров 2022

Программа переутверждена на 202___/202___ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ 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 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 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 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, экс./зач./ЗСО/
7	32	36	180	32	32	8	72	36	Э
ИТОГО	32	36	180	32	32	8	72	36	Э

АНОТАЦИЯ

В курсе изучается системный подход к решению комплекса вопросов, связанных с выбором и проектированием технологической оснастки машиностроительного производства, формируется навыки в ее расчете, определении рациональной области использования и экономической оценки с учетом обеспечения необходимого качества изготавливаемых объектов и их количества в установленные сроки. Использовать при проектировании технологической оснастки современные электронно-вычислительные средства и САПР.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Технологическая оснастка» является формирование у студентов знаний теоретических основ и методов расчета и проектирования экономической технологической оснастки машиностроительного производства с использованием современных средств САПР

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания по следующим технологическим дисциплинам специальности: теория резания, технологические процессы машиностроительных производств, режущий инструмент, проектирование и производство заготовок, технология машиностроения, САПР технологических процессов, металлорежущие станки и др.

Региональная составляющая курса обусловлена тем, что институт расположен в закрытом административно – территориальном образовании, основой которого является крупнейшее предприятие оборонного значения - РФЯЦ – ВНИИЭФ. Поэтому направленность учебной подготовки студентов в рамках данного курса в большей мере определяется технологическими процессами, разработанными и применяемыми на данном предприятии, для которых характерно мелко-серийное производство.

Федеральная составляющая курса определяется требованиями Государственного образовательного стандарта по специальности.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции

Профессиональные компетенции 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: производственно-технологический			
участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов; участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;	машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления	ПК-1 Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин	З-ПК-1 Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации У-ПК-1 Уметь: разрабатывать технологические схемы распространенных технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку технологичности

			<p>конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации В-ПК-1 Владеть: навыками выбора современных конструкционных материалов; оптимальных способов получения из них заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики; навыками выбора оптимальных технологий</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы						Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 6.3)
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	КР			
			32	32	16	72	7			
Семестр № 7										
1.	Тема №1 Общие сведения о ТО машиностроительных производств									
1.1.	Роль и значение ТО и тенденции ее развития.	1	2					УО	2	
1.2.	Служебное назначение ТО	1								
2.	Тема №2 Установка заготовок на станке									
2.1.	Принципы установки заготовок в приспособлении	2	8	6	4	4		РГР	7	
2.2.	Задачи выбора поверхностей для базирования.	2								
2.3	Типовые схемы установки заготовок в приспособлении.	3								
2.4	Расчеты при базировании по плоскости отверстиям	3				10		ДЗ	4	

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы						Максимальный балл (см. п. 6.3)
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	КР	Текущий контроль (форма)*	
			32	32	16	72	7		
4.1.	Требования, предъявляемые к зажимным механизмам.	9 10 11 12 13	6	8				РГР	2
4.2	Классификация зажимных механизмов								
4.3	Выбор зажимных устройств								
4.4	Расчет силы закрепления зажимного механизма				4			ДЗ	2
4.5	Приводы, используемые в приспособлениях.								
5	Тема №5 Методика проектирования специальных станочных приспособлений.								
5.1	Приспособления для станков токарной группы	14	6	8		10		УО	4
5.2	Приспособления для фрезерных станков	15 16				10		УО	4
5.3	Приспособления для сверлильных станков	17				10		УО	4

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы						
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	КР 7	Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 6.3)
			32	32	16	72			
5.4	Системы приспособлений для станков ЧПУ					10		УО	4
5.5	Особенности проектирования сборочных приспособлений и контрольно-измерительных устройств		2	2				РГР	4
5.6	Методика расчета экономической эффективности применения ТО			2	2				2
Промежуточная аттестация			Зачет					0	0 - 45
Посещаемость									5
Итого:									100

*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос

Контр. – контрольная работа

Тест – тестирование (письменный опрос)

ДЗ – домашнее задание

РГР – расчетно-графическая работа

Э/Зач/ЗсО – экзамен/зачет/зачет с оценкой и др.

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Тема №1 Общие сведения о ТО машиностроительных производств	Технологическая оснастка в современном машиностроительном производстве
2.	Тема №2 Установка заготовок на станке	Основные элементы приспособлений. Правила базирования и принципы установки обрабатываемых заготовок в приспособлении. Типовые схемы базирования. Конструкции стандартных установочных деталей и механизмов
3.	Тема №3 Понятия о погрешностях, возникающих при установке обрабатываемой заготовки на станке	Влияние технологической системы на погрешность обработки. Основные этапы расчета приспособления на точность. Расчеты исполнительных размеров установочных элементов
4.	Тема №4 Закрепление заготовок. Виды зажимных устройств	Назначение зажимных механизмов и методика расчета сил закрепления. Классификация и виды зажимных механизмов Пневматические гидравлические приводы. Вакуумные зажимные устройства
5.	Тема №5 Методика проектирования специальных станочных приспособлений.	Исходные данные и задачи конструирования приспособлений Типы приспособлений. Последовательность проектирования специальных приспособлений. Приспособления для обработки заготовок различных по форме и размерам. Экономическая эффективность приспособлений

Лабораторные занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Тема №2 Установка заготовок на станке	Изучить типичные схемы базирования при установке партии обрабатываемых заготовок на настроенном станке. Приобрести навыки выбора комплекта баз и реализации схемы базирования. Научится выполнять эскизы приспособления по выбранной схеме
2.	Тема №2 Установка заготовок на станке	Изучить причину возникновения погрешностей базирования при различных схемах установки партии обрабатываемых заготовок на настроенном станке. Приобрести навыки исследования и расчета. Научится использовать изученные закономерности для управления точностью обработки при конструировании станочного приспособления. и производить расчеты настроечных размеров инструмента..
3.	Тема №3 Понятия о погрешностях, возникающих при установке обрабатываемой заготовки на станке	Изучить закономерности возникновения погрешностей базирования, приобрести навыки исследования, расчета и использования этих закономерностей для управления точностью обработки.

4.	Тема №4 Закрепление заготовок. Виды зажимных устройств	Изучить особенности конструкции и овладеть навыками расчета винтового механизма, Г-образного прихвата, комбинированного зажимного механизма
----	--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Курсовая работа
(*Расчетно-графическая работа*)

Цель работы:

В процессе выполнения РГР использовать знания, полученные при изучении цикла специальных дисциплин и дисциплин специализации необходимые для решения конкретных технологических задач.

Задача РГР – приобрести умение самостоятельно решать сложные вопросы технологической подготовки производства, в данной работе спроектировать станочное приспособление и выполнить ЧТД на изготовление станочного приспособления.

Задание на выполнение РГР выдается преподавателем в начале семестра и выполняется студентами в течение семестра по мере прохождения теоретического материала и практических занятий. Задание состоит из чертежа детали и операционного эскиза, с указанным на нем оборудованием и режущим инструментом для выполнения заданной операции.

РГР включает в себя пояснительную записку, состоящую из текстовой и расчетной части. Объем записки-10-12 листов формата А4. Графическая часть состоит из сборочного чертежа, спецификации и чертежей входящих деталей. Графическая часть выполняется в КОМПАС- 2D и сдается преподавателю в электронном виде.

Курсовая работа оценивается по 100-бальной системе, является промежуточной формой контроля – зачет с оценкой..

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Терушкина Н.П. «Сборник примеров и задач по технологической оснастке»: Методические указания к выполнению практических и самостоятельных работ по дисциплине «Технологическая оснастка» – Саров, СарФТИ, 2021 г. – 26
2. Терушкина Н.П. «Технологическая оснастка»: Учебное пособие» – Саров, СарФТИ, 2022 г. –

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 следующей таблице:

Раздел	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
Семестр 7				
Лекции	Тема №1 Общие сведения о ТО машиностроительных производств	ПК1 участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования инструментов, технологической оснастки,	З-ПК-1 Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; технологической оснастки,	Текущий контроль указан в структуре дисциплины
	Тема №2 Установка заготовок на станке		У-ПК-1 Уметь: разрабатывать технологические схемы	
	Тема №3 Понятия о погрешностях, возникающих при установке обрабатываемой заготовки на станке		распространенных технологических операций; выбрать применять технологическое оборудование, средства	
	Тема №4 Закрепление заготовок. Виды зажимных устройств		технологического оснащения и	
	Тема №5 Методика проектирования специальных станочных приспособлений		В-ПК-1 Владеть: навыками выбора современных конструкционных материалов; машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения	
Промежуточная аттестация			Экзамен /Зачет/ ЗсО	

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

5.2.1. Примерные вопросы к экзамену или зачету

1. *Что относится к специальной оснастке и ее виды?*
 2. *Что такое комплексная стандартизация СП?*
 3. *Что приведено к единообразию в процессе унификации СП?*
 4. *Какими способами решается задача сокращения номенклатуры объектов производства?*
 5. *Сколько установлено серий СП и чем они отличаются?*
 6. *Что относится к унифицированным конструктивным элементам СП*
- б) критерии оценивания компетенций (результатов): З-ПК-1 Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; технологической оснастки,
- в) описание шкалы оценивания:

5.2.2. Примерные темы Курсового проекта / Курсовой работы

- а) Проектирование фрезерного приспособления по заданному чертежу обрабатываемой заготовки :
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Логика построения доклада	Качество изложения информации в пояснительной записке	Понимание используемых технических терминов	Эффективность использования приведенных расчетов	Качество ЧТД	Наличие выводов по темам проекта	Эффективность использования источников информации	Качество ответов на
7	20	6	14	30	8	7	8

- в) описание шкалы оценивания:

5.2.3. Примерные темы домашнего задания

- а) *Задача № 1 Проектирование установочного элемента (призмы или самоустанавливающейся опоры).*

Выполнить в электронном виде, используя программу «Компас», сборочный чертеж и спецификацию заданной конструкции. Объяснить назначение и принцип работы.

:

- б) критерии оценивания компетенций (результатов): З-ПК-1, В-ПК-1, У-ПК-1
- в) описание шкалы оценивания:

5.2.4. Наименование оценочного средства

- а) типовые задания (вопросы) - образец:
- б) критерии оценивания компетенций (результатов):
- в) описание шкалы оценивания:

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 0 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-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	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 – <i>«неудовлетворительно»</i>	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные 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. Ю.Б.Иванов «Атлас чертежей общих видов для детализования» в 4-х частях, под ред. А.А. Чекмарева, «Высшая школа», 2007.
2. Н.П. Косов, А.Н. Исаев, А.Г. Схиртладзе «Технологическая оснастка: вопросы и ответы», «Машиностроение», 2007.
3. В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов «Проектирование технологической оснастки» «Лань», 2011.
4. В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе «Проектирование и расчет приспособлений», «ГНТ», 2011.
5. А.И. Кандаков «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», ООО «КноРус», 2012.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Андреев Г.Н., Новиков В.Ю., Схиртладзе А.Г. «Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства» ФГУП «Высшая школа», 2001.
2. Передовой производственно-технический опыт. Межотраслевой реферативный сборник. Обработка металлов резанием. Серия Т1;3 Москва 1990.
3. Звонарев. В. П. «Автоматические роторные и роторно-конвейерные линии в условиях комплексной автоматизации производства», Москва.-1988
4. Схиртладзе А. Г. «Технологическая оснастка машиностроительных производств». Часть 1, часть 2. «СТАНКИН», 1999.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Национальная платформа открытого образования

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины производится на базе учебных лабораторий кафедры в СарФТИ НИЯУ МИФИ учебных корпусов. Лаборатории оснащены современным оборудованием, позволяющим проводить практические и лабораторные занятия. Лаборатория по технологической оснастке и режущему инструменту на 16 рабочих мест, оснащена:

- моделями станков,
- образцами инструмента и патронов для них разных групп и типов,
- комплектом кондукторных втулок,
- станочными приспособлениями нескольких видов,
- комплектом деталей УСП,
- фотографиями собранных из УСП приспособлений,
- комплектом деталей различной сложности и формы поверхностей.

Лаборатории металлорежущих станков (имеются токарные, фрезерные, сверлильные, расточной станки, обрабатывающий центр и станки с ЧПУ).

Кабинет курсового и дипломного и экраном и проектором, с возможностью демонстрации электронных презентаций.

Кабинет сквозного проектирования, оснащенный 9 компьютерами, объединенными в сеть с выходом на станки с ЧПУ и на общий монитор и интерактивную доску с проектором. Компьютеры оснащены лицензионной чертежной программой «Компас» 14 версии, программой «Лощман» и «Вертикаль».

Учебно-методический кабинет оснащен компьютером и плоттером. Чертежная программа «Компас» 16 версии.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС 3 поколения к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по специальности 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры по адресу <http://dozen.mephi.ru>.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы): старший преподаватель кафедры ТСМ

Терушкина Н. П.

Рецензент(ы): старший преподаватель кафедры ТСМ

___ г.