

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Атомная энергетика»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Технологическая оснастка»

### **Направления подготовки**

15.03.01 «Машиностроение»

### **Основная профессиональная образовательная программа**

«Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств»

### **Квалификация выпускника**

Бакалавр

### **Форма обучения**

Заочная

**Цель преподавания дисциплины:** научить студентов самостоятельно применять на практике полученные знания в области указанной дисциплины и систематически пополнять свои знания.

Задачи изучения дисциплины: изучить основы технологических процессов и методические положения в области проектирования и конструирования станочных приспособлений и их элементов на базе знаний технологических процессов механической обработки и сборки.

Дисциплина изучается в соответствии с профессиональными стандартами:

- 40.052 Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства;
- 40.100 Специалист по инструментальному обеспечению механосборочного производства;
- 40.031 Специалист по технологиям механосборочного производства в машиностроении;
- 40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Изучение дисциплины «технологическая оснастка» базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин: математика, физика, химия, материаловедение, технология конструкционных материалов, техническая механика, теоретическая механика, основы проектирования, основы технологии машиностроения, технология машиностроения.

При освоении данной дисциплины студент сможет частично продемонстрировать трудовые функции:

- С/03.6 Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности серийного (массового) производства (ПС 40.031);
- В/03.6. Подготовка заявок на проектирование, изготовление и приобретение инструментов и инструментальных приспособлений (ПС 40.100);
- В/01.6. Обеспечение технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности.(ПС 40.083);
- С.6. Проектирование сложной технологической оснастки механосборочного производства (ПС 40.052).

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:  
профессиональные:

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Выбор технологического оборудования и материалов для обеспечения технологического процесса.	Технологическое оборудование и материалы для обеспечения технологии	ПК-4 Способен выбирать оборудование и материалы для обеспечения технологического процесса производства продукции.	З-ПК-4 Знать: принципы выбора технологического оборудования; основные характеристики материалов для обеспечения технологических процессов и области их применения У-ПК-4 Уметь: учитывать возможности технологического

	ческого процесса		оборудования и основные характеристики материалов при их выборе для обеспечения технологического процесса В-ПК-4 Владеть: навыками рационального выбора оборудования и материалов для обеспечения технологического процесса
Анализ влияния физико-механических и технологических свойств материалов при разработке технологических процессов и изготовлении изделий.	Производственные и технологические процессы; материалы	ПК – 6 Способен учитывать физико-механические и технологические свойства материалов при разработке технологических процессов и изготовлении изделий.	З-ПК-6 Знать: влияние физико-механических и технологических свойств материалов на технологический процесс. У-ПК-6 Уметь: анализировать физико-механические и техно-логические свойства материалов. В-ПК-6 Владеть: навыками разработки технологических процессов, обеспечивающих получение изделий с заданными физико-механическими и технологическими свойствами, и их последующей обработки.
Разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Изделия и средства технологического оснащения технологических процессов машиностроительного производства	ПК-8 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования	З-ПК-8 Знать: основные методы и приемы построения изображений изделий на плоскости; стандарты Единой Системы конструкторской документации (ЕСКД); основные принципы проектирования в зависимости от технических требований, предъявляемых к изделиям У-ПК-8 Уметь: выполнять и читать проектно-конструкторскую документацию, проверять ее на соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; обосновывать принимаемые проектные решения В-ПК-8 Владеть: навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; средствами автоматизированного проектирования для разработки проектно-конструкторской документации
Проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с их технологическими и эксплуатационными характеристиками.	Изделия и средства технологического оснащения технологических процессов машиностроительного производства	ПК – 9 Способен учитывать технологические и эксплуатационные характеристики деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании, осуществлять выбор оптимальных проектных решений.	У-ПК-9 Знать: технологические характеристики деталей и узлов; эксплуатационные характеристики деталей и узлов; методы изготовления изделий различной конструкции. З-ПК-9 Уметь: проектировать детали и узлы с учетом условий их эксплуатации; осуществлять выбор оптимальных проектных решений конструкций изделий с учетом их технологичности В-ПК-9 Владеть: навыками проектирования деталей и узлов изделий с учетом их технологичности, долговечности и

			надежности.
Проектирование оснастки для реализации технологических процессов.	Технологическая и инструментальная оснастка	ПК – 10 Способен проектировать и выбирать технологическую и инструментальную оснастку для машиностроительных производств.	З-ПК-10 Знать: методику проектирования оснастки для машиностроительных производств; стандартную оснастку. У-ПК-10 Уметь: разрабатывать компоновочные схемы оснастки; выбирать и проектировать конструктивные элементы приспособлений; анализировать влияние оснастки на требования, предъявляемые к изделию. В-ПК-10 Владеть: навыками проектирования и анализа пригодности существующей оснастки.

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное воспитание	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(В18)</b>	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях
Профессиональное воспитание	формирование творческого мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию в сфере внедрения новых технологий конструкторско-технологического обеспечения деятельности машиностроительных производств <b>(В33)</b>	1. Использование для формирования чувства личной ответственности в области проектирования технологических процессов изготовления деталей машин воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин: Основы технологии машиностроения; Технология машиностроения; Проектирование машиностроительного производства; Прикладные компьютерные программы для проектирования технологических процессов; Компьютерные программы для проектирования объектов машиностроения; Системы автоматизированного проектирования технологических процессов; Программирование станков с числовым программным управлением; Математическое моделирование технологических процессов и систем; Инженерные основы объемного моделирования;	1. Организация и проведение экскурсий, научно-практических конференций, форумов, круглых столов, вебинаров по вопросам профессиональной деятельности 2. Участие в студенческих олимпиадах и конкурсах научных проектов, творческих мероприятиях, конкурсах профессионального мастерства, в том числе по стандартам WorldSkills. 3. Участие в подготовке публикаций в периодических научных изданиях; 4. Участие в деятельности студенческого

		<p>Компьютерное проектирование заготовок; Современные системы автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением и гибких производственных систем;</p> <p>Компьютерное проектирование средств технологического оснащения;</p> <p>Интегрированные компьютерные технологии проектирования и производства (CAD/ CAM системы);</p> <p>Компьютерное моделирование процессов формообразования изделий;</p> <p>Разработка технологических процессов и подготовка управляющих программ при изготовлении деталей на станках с ЧПУ;</p> <p>Программно-техническое обеспечение выбора вспомогательной оснастки для станков с ЧПУ;</p> <p>Автоматизация методов решения конструкторско-технологических задач Системы компьютерной подготовки машиностроительного производства.</p> <p>2. Развитие навыков творческого мышления путем содействия и поддержки участия студентов в научно-практических мероприятиях внутривузовского регионального и/или всероссийского уровня в области конструкторской и технологической подготовки машиностроительного производства.</p>	научного общества
--	--	---	-------------------

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 8-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часа.

### Календарный план

№ раздела	№ темы	Наименование (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (час.)					Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Всего	Лекции	л/р	п/р	с/р		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Входной контроль						ВК	
1	1	Введение. Основные понятия и определения. Виды технологической оснастки и методы ее проектирования. Классификация приспособлений	19	1	-	4	14	КЛ1	25
	2	Установка и закрепление заготовок в приспособлениях.	15	1	-		14		

	3	Расчет погрешности базирования и закрепления.	14	-	-		14		
	4	Установочно-зажимные механизмы.	17	1	-	2	14		
	5	Силовые элементы приспособлений (привода).	15	1	-		14		
	6	Устройства, координирующие положение режущего инструмента.	14	-	-	-	14		
2	7	Приспособления для токарных, сверлильных станков.	22	2	-	6	14	КЛ2	25
	8	Многошпиндельные головки; принципы проектирования и расчета.	14	-	-		14		
	9	Особенности конструкции специальных приспособлений для станков с ЧПУ, ГАП. Выбор материалов и расчет приспособлений на точность и прочность. Экономическая эффективность применения приспособлений.	14	-	-		14		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>144</b>	<b>6</b>		<b>12/4</b>	<b>126</b>	<b>Э</b>	<b>50</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ВК	Входной контроль
КЛ	Коллоквиум
Э	Экзамен

### Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Введение. Роль и значение технологической оснастки в машиностроительном производстве и перспективы ее развития. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия и определения. Классификация технологической оснастки по различным признакам.	1	[1 – 8]
Установка деталей в приспособлениях. Базирование деталей. Принципы установки заготовок в приспособлениях. Определение и расчет погрешности базирования.	1	[1 – 8]
Закрепление заготовок и зажимные устройства приспособлений. Назначение зажимных устройств. Методика расчета потребных сил зажима. Установочно-зажимные механизмы. Винтовые механизмы: расчет момента затяжки винта и диаметра винта: кулачковые, мембранные патроны.	1	[1 – 8]
Клиновые и эксцентриковые зажимы. Конструктивные варианты клиньев; комбинированные механизмы и зажимы. Силовые элементы приспособлений (приводы). Пневматические приводы. Краткая характеристика гидравлических приводов. Электро-магнитные и	1	[1 – 8]

магнитные приводы. Электромеханические приводы. Центробежноинерционные приводы.		
Приспособления для сверлильных станков. Приспособления для токарных станков.	2	[1 – 8]

### **Перечень тем практических занятий**

Наименование занятия. Вопросы, отрабатываемые на занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Погрешность базирования деталей на призмах.	4	[11]
Технологические возможности универсальных безналадочных приспособлений (УБП).	2	[12]
Анализ конструкций и особенностей системы станочных приспособлений.	6	[9]

**Перечень тем лабораторных работ не предусмотрены учебным планом.**

### **Перечень самостоятельной работы**

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Классификация базовых поверхностей деталей по различным признакам. Особенности расчета зажимов сложных многоместных приспособлений.	14	[1 – 8, 15]
Типовые и нормализованные конструкции зажимных механизмов. Точность установки и надежность закрепления деталей в различных З.У.	14	[1 – 8, 15]
Аппаратура пневматических и пневмогидравлических приводов. Автоматизированное управление механизированными приводами	14	[1 – 8, 15]
Размерные цепи приспособления и их влияние на достижение точности, получаемых при обработке размера.	14	[1 – 8, 15]
Кондукторные втулки и плиты. Скальчатые кондукторы, подвесные и подъемные плиты.	14	[1 – 8, 15]
Патроны кулачковые, поводковые, клиновые, рычажные, с гидропластом, мембранные, рычажные с ручным и механизированным приводом.	14	[1 – 8, 15]
Объединение деталей в группы. Основы классификации элементарных поверхностей и их сочетаний. Примеры групповой технологической оснастки.	14	[1 – 8, 15]
Приспособления для контроля относительного положения поверхностей корпусных деталей (пневматические, электронные и другие контрольно-измерительные устройства).	14	[1 – 8, 15]
Устройство для автоматизации работы приспособлений для автоматических линий и станков с ЧПУ. САПР технологической оснастки использование ЭВМ при проектировании.	14	[1 – 8, 15]

**Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом.**

**Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.**

## Курсовой проект

Курсовой проект по дисциплине «Технологическая оснастка» является самостоятельной работой студента и имеет целью – научить на практике применять знания в решении конкретных задач по выбору технологической оснастки, ее расчету и проектированию. Работая над курсовым проектом, студент закрепляет и углубляет знания, полученные во время лекционных и практических занятий по технологической оснастке, а также дисциплине основы технологии машиностроения, приобретает навыки работы с инженерными справочниками и литературой.

При выполнении курсового проекта особое внимание уделяется самостоятельной деятельности студентов в целях развития их инициативы и стремления разработать более совершенную технологическую оснастку. Проект способствует закреплению полученных ранее навыков использования специальной справочной литературы, ГОСТов на материалы и оборудование, нормативов и методик расчетов, что будет являться основой в будущей практической деятельности по организации различных типов производств.

Методические указания для выполнения курсового проекта представлены в учебном пособии [14].

### ТЕМА ПРОЕКТА

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ СТАНОЧНОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ \_\_\_\_\_ ОПЕРАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ \_\_\_\_\_»

#### 1. Исходные данные к проекту

- 1.1 Чертеж детали
- 1.2 Программа выпуска

#### 2. Перечень графических материалов:

- 2.1 Чертеж детали (A1×1)
- 2.2 Размерный анализ детали (A1×1)
- 2.3 Чертеж приспособления (A1×1)
- 2.4 Чертеж наладки на операцию, для которой разрабатывается приспособление (A1×1)

#### 3. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

- 3.1 Задание на курсовой проект
- 3.2 Введение.
- 3.3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
  - 3.3.1 Определение типа производства.
  - 3.3.2 Анализ исходных данных:
  - 3.3.3 Служебное назначение детали и условия ее работы в сборочной единице;
  - 3.3.4 Анализ технических требований на изготовление детали;
  - 3.3.5 Анализ технологичности конструкции детали.
  - 3.3.6 Обоснование выбора метода получения заготовки.
  - 3.3.7 Разработка и обоснование проектируемого ТП изготовления детали.
  - 3.3.8. Анализ размерных связей и выбор технологических баз по ТП.
  - 3.3.9. Разработка маршрутного технологического процесса.
  - 3.3.10. Расчет припусков и промежуточных размеров.
  - 3.3.11. Построение операций и выбор оборудования.
  - 3.3.12 Характеристика применяемого оборудования.
  - 3.3.13 Определение рациональных режимов резания.
  - 3.3.14 Нормирование технологических операций.
- 3.5 КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ
  - 3.5.1 Формулирование служебного назначения станочного приспособления, разработка его принципиальной схемы.
  - 3.5.2 Расчет усилия закрепления
  - 3.5.3 Расчет параметров силового привода
  - 3.5.4 Описание конструкции и принципа работы приспособления
  - 3.5.5 Прочностные расчеты деталей приспособления



3.5.6 Расчет погрешности установки заготовки в приспособлении.

#### 4. Приложение

4.1 Маршрутные карты (МК)

4.2 Операционные карты (ОК)

4.3 Карты эскизов (КЭ)

4.4 Спецификация на приспособление

Объем записки - 50 - 60 страниц.

### Образовательные технологии

В соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Аттестация при экзамене проводится по вопросам. На экзамене вопросы формируют экзаменационные билеты.

Текущий контроль успеваемости и аттестация разделов проводится на текущих лабораторных и практических занятиях в соответствии с календарным планом.

### Фонд оценочных средств

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

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

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Раздел 1 Общие положения технологии машиностроения	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8.	Коллоквиум 1 (письменно)
3	Раздел 2 Точность механической обработки	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10.	Коллоквиум 2 (письменно)
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10.	Вопросы к экзамену (письменно)

## **Вопросы входного контроля:**

1. Что собой представляет дисциплина «Технологическая оснастка» и на каких дисциплинах базируется предмет «Технологическая оснастка».
2. Какие цели преследует изучение рабочих чертежей деталей машин?
2. Структура системы станочных приспособлений (ССП), их классификация и назначение.
4. Характеристики единой системы технологической подготовки производства на выпускаемую продукцию.
5. Структура производства и его оснащение оборудованием.
6. Формулирование служебного назначения станочных приспособлений (вид работ, группа оборудования, характеристика заготовок, тип производства и объем выпуска, экономическая целесообразность).
7. Понятие о базировании и закреплении заготовок в приспособлениях и характеристика баз; принципы постоянства и единства баз.
8. Степени свободы твердого тела относительно выбранной системы координат.
9. Характеристики штучного времени, ее состав и способы управления временным циклом.
10. Стандартные и унифицированные детали в приспособлениях и их использование.

## **Перечень вопросов к разделу 1:**

1. Объясните, что входит в понятие «технологическая оснастка»?
2. Расскажите о конструкциях зажимных приспособлений к агрегатным станкам различных типов.
3. Разъясните, что понимают под термином «приспособление»?
4. Перечислите, какие приспособления применяют для выполнения сборочных работ?
5. Расскажите о преимуществах и недостатках переналаживаемых приспособлений.
6. Расскажите классификацию приспособлений в зависимости от характера производства?
7. Расскажите об универсально-безналадочных, универсально-сборных и сборно-разборных приспособлениях.
8. Типовые узлы и механизмы применяемые при сборочных работах.
9. Расскажите, что такое базы заготовки, как они классифицируются?
10. Расскажите об основных типах станочных приспособлений и особенностях их конструирования.
11. Расскажите о назначении приспособлений для металлорежущего инструмента.
12. Перечислите, какие требования предъявляют к базам?
13. Объясните, для чего применяют графические обозначения элементов приспособления?
14. Изложите правило шести точек для базирования заготовок.
15. Расскажите, в каких случаях на токарных станках применяют планшайбы?
16. Какие требования предъявляются к приспособлениям для инструмента при высокоскоростной обработке?
17. Дайте определение, что такое база, какие поверхности заготовки используют в качестве баз?
18. Требования, предъявляемые к приспособлениям для фрезерных станков.
19. Какими данными необходимо располагать для проектирования специального приспособления?
20. В чем смысл правила о неизменности баз и чем вызвано его применение?
21. Какие делительные приспособления применяются на фрезерных станках?
22. Изложите порядок конструирования приспособления.
23. Дайте определение конструкторской, технологической и измерительной баз.
24. Применении делительных головок на фрезерных станках.
25. Как обеспечить жесткость конструкции приспособления и снижения его массы?
26. Основные требования предъявляют к зажимным механизмам приспособлениям.
27. Требования, предъявляемые к зажимным приспособлениям для сверлильных станков.
28. Особенности проектирования контрольных приспособлений.
29. Какие зажимные механизмы используют в приспособлениях?

30. Для чего на сверлильных станках применяют поворотные толы? Чем они отличаются от поворотных столов фрезерных станков?
31. Как проверить точность приспособления?
32. Как определяют силу зажима и её направления?

### **Перечень вопросов к разделу 2:**

1. Многошпиндельные сверлильные головки и их конструкция.
2. В чем заключается испытание нового приспособления?
3. Перечислите преимущества и недостатки винтовых, клиновых и эксцентриковых зажимных механизмов?
4. Центровые приспособления шлифовальных станков.
5. Как определить стоимость приспособления и от каких основных факторов она зависит?
6. Перечислите преимущества и недостатки гидравлических зажимных механизмов.
7. Приспособления, применяемые на плоскошлифовальных станках.
8. Сущность метода автоматизированного проектирования приспособлений.
9. Преимущества и недостатки пневматических и пневмо-гидравлических зажимов?
10. Дайте определение «лекальных тисков»? Чем они отличаются от обычных машинных тисков?
11. Какие документы служат основой для автоматизированного проектирования приспособления?
12. Что такое комбинированный зажимной механизм?
13. Расскажите какого типа зажимные приспособления применяются в станках с ЧПУ: специальные, переналаживаемые, многократного использования?
14. Какие технические средства используются для построения чертежей приспособлений?
15. Какие требования предъявляются к установке приспособлений на станок с ЧПУ?
16. Как должно быть организовано автоматизированное проектирование приспособлений.
17. Требования предъявляют к корпусам приспособлений?
18. Как и на чем производится настройка на размер режущего инструмента на станках с ЧПУ (на станке, в не станка)?

### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Назначение и классификация приспособлений.
2. Основные детали и механизмы приспособлений.
3. Принципы установки заготовок в приспособлениях (правило 6-ти точек).
4. Погрешность установки деталей в приспособление (пример).
5. Погрешность настройки станка (пример).
6. Погрешности, зависящие от условий обработки (пример).
7. Понятия: технологические, установочные и конструктивные базы (пример).
8. Принцип совмещения и постоянства баз (пример).
9. Способы базирования заготовок в приспособлении.
10. Базирование призматической детали, детали типа диск и детали типа вал.
11. Базирование цилиндрических деталей в призме.
12. Базирование цилиндрических деталей в патроне.
13. Базирование цилиндрических деталей на оправке.
14. Базирование детали по двум отверстиям (цилиндрический палец: короткий).
15. Базирование детали по двум отверстиям (цилиндрический палец).
16. Типовые базирующие элементы приспособлений (опоры, штыри, опорные пластины, призмы, оправки).
17. Оправки и условие обеспечения нормальной работы оправки.
18. Назначение зажимных устройств и требования, предъявляемые к ним (8 вариантов).
19. Винтовой зажим. Расчёт.
20. Клиновой зажим. Расчёт.
21. Рычажные системы зажимов. Расчёты.

22. Эксцентрикковый зажим. Расчёт.
23. Цанговый зажим.
24. Мембранные патроны.
25. Многозвенные и самоцентрирующие механизмы с гидропластмассой.
26. Состав, технология изготовления и свойства гидропластмасс.
27. Пружинные и пневмопружинные силовые механизмы.
28. Зажим с помощью прихватов.
29. Силовые устройства приспособлений. Классификация силовых приводов приспособлений.
30. Пневматические приводы, достоинства, недостатки.
31. Механизированные вращающиеся цилиндры.
32. Мембранные пневмодвигатели.
33. Гидроприводы, достоинства, недостатки.
34. Пневмогидравлические приводы, достоинства, недостатки.
35. Магнитные приводы, достоинства, недостатки.
36. Электромагнитные приводы, достоинства, недостатки.
37. Приспособления с постоянным магнитом.
38. Электромеханические приводы.
39. Вакуумные приводы.
40. Назначение и классификация захватных устройств.
41. Приспособления для токарных и круглошлифовальных станков.
42. Приспособления для сверлильных станков.
43. Фрезерные приспособления и приспособления для станков с ЧПУ.
44. Особенности проектирования приспособлений для станков с ЧПУ.
45. Обоснование экономической эффективности применения приспособлений.

### Шкалы оценки образовательных достижений:

Критерии начисления баллов при собеседованиях по входному контролю, текущему контролю, аттестации разделов

№	Баллы за вид работы	Требования к знаниям
1	УО ВК – 5 УО Зд – 5 КЛ – 5	Максимальный балл выставляется при полном и правильном выполнении заданий, глубоком и прочном усвоении студентом программного материала, четком изложении постановок задач, алгоритмов и результатов решения задач, выводов по результатам работы, готовности выполнять данную работу в практике.
2	УО ВК – 4 УО Зд – 4 КЛ – 4	Данный балл выставляется при полном и правильном выполнении заданий, усвоении студентом программного материала, четком изложении постановок задач, алгоритмов и результатов решения задач, выводов по результатам работы, готовности выполнять данную работу в практике, но некоторые вопросы излагает непоследовательно, допущены неточности.
3	УО ВК – 3 УО Зд – 3 КЛ – 3	Данный балл выставляется студенту при выполнении работы, но у студента нет полного понимания постановок задач, методов и результатов решений.
4	УО ВК < 3 УО Зд < 3 КЛ < 3	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не полностью выполнил работу, не освоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при трактовки постановок задач, методов решений, полученных результатов.

### Критерии начисления баллов студенту по результатам сдачи экзамена

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к знаниям

45 - 50	<i>«отлично»</i>	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, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
38 - 45	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
30 - 38	<i>«удовлетворительно»</i>	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, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
Менее 30	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Студент, получивший менее 60% от максимального балла за раздел дисциплины или промежуточную аттестацию, считается неаттестованным по данной дисциплине.

### **Критерии начисления баллов при защите курсового проекта**

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
<b>I. Качество проекта</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию		10
2. Отражение формирования компетенций		10
3. Грамотность изложения и качество оформления работы		10
4. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала.		10
5. Обоснованность выводов		10
Общая оценка за выполнение курсового проекта		50
<b>II. Качество доклада</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию курсовой работы		10
2. Выделение основной мысли курсовой работы		10
3. Формирование заданных компетенций		10
4. Качество изложения материала		10
Общая оценка за доклад		40
<b>III. Ответы на дополнительные вопросы по курсовому проекту</b>		
Вопрос 1		5

Вопрос 2	5
Общая оценка за ответы на вопросы	10
<b>Максимальная итоговая оценка за защиту проекта</b>	<b>100</b>

### Критерии начисления баллов студенту за этапы защиты курсового проекта

№№	Баллы за вид работы	Требования к знаниям
1	9-10	Максимальный балл выставляется при полном соответствии содержания проекта, сформированных компетенций заданию, грамотном и качественном изложении материала, высокой самостоятельности при выполнении проекта, наличии обоснованных выводов по результатам работы.
2	7-8	Данный балл выставляется при полном соответствии содержания проекта, сформированных компетенций заданию, грамотном и качественном изложении материала, высокой самостоятельности при выполнении проекта, наличии обоснованных выводов по результатам работы, но некоторые вопросы изложены непоследовательно, допущены неточности.
3	6	Данный балл выставляется студенту при соответствии содержания проекта, сформированных компетенций заданию, полном изложении материала, самостоятельности при выполнении работы, наличии выводов по результатам работы, но когда у студента нет полного понимания постановок задач, методов и результатов решений, не сформированы все компетенции согласно учебному плану.
4	< 6	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не полностью выполнил проект, не освоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при трактовки постановок задач, методов решений, полученных результатов.

**Курсовой проект считается успешно выполненной и защищенной при получении в сумме не ниже 60 баллов.** Максимальный рейтинговый балл по результатам выполнения курсового проекта начисляется за своевременное и качественное его выполнение. За несвоевременную сдачу курсового проекта без уважительных причин (уважительная причина подтверждается документом) рейтинговый балл снижается на 7 единиц за каждые 3 недели задержки.

### Таблица для анализа соответствия и взаимного пересчета оценок в различных шкалах

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Зачет	Оценка (ECTS)	Градации
90 – 100	5 (отлично)	зачтено	A	отлично
85 – 89	4 (хорошо)		B	очень хорошо
75 – 84			C	хорошо
70 – 74			D	удовлетворительно
65 – 69	3 (удовлетворительно)		E	посредственно
60 – 64		F	неудовлетворительно	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	F	неудовлетворительно

## Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### Основная литература

1. Блюменштейн В. Ю. Проектирование технологической оснастки: учебное пособие для спо / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-8910-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185302>

2. Технологическая оснастка: учебное пособие / В. Г. Мальцев, А. П. Моргунов, Н. С. Морозова, Р. Л. Артюх. — Омск: ОмГТУ, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-8149-2951-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149158>

3. Завистовский С. Э. Технологическая оснастка : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : РИПО, 2015. — 144 с. — ISBN 978-985-503-467-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131823>

### Дополнительная литература

4. Большагин Н. П. Технологическая оснастка: учебное пособие / Н. П. Большагин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 24 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52218>

5. Житников, Ю. З. Проектирование приспособлений для станков с ЧПУ с закреплением заготовок резьбовыми прижимами: методическое издание: учебное пособие / Ю. З. Житников, А. Е. Матросов. — Ковров: КГТА имени В. А. Дегтярева, 2019. — 24 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155845>

6. Сысоев, С. К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учебное пособие / С. К. Сысоев, А. С. Сысоев, В. А. Левко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1140-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168901>

7. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т1 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. М.: Машиностроение, 2005. 912 с.

8. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. М.: Машиностроение, 2005. 943 с.

### Методические указания

9. Анализ конструкций и особенностей системы станочных приспособлений [Текст]: метод. указ. к вып. практических работ по дисц. "Технологическая оснастка" для студ. напр. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" всех форм обуч. / сост.: Синчурин Д.В., Кудашева И. О. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2015. - 32 с.

10. Разработка теоретических схем базирования заготовок в приспособлении [Текст]: метод. указ. к вып. практических работ по дисц. "Технологическая оснастка" для студ. напр. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" всех форм обуч. / сост.: Перельгина Т.И., Кудашева И. О. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2015. - 16 с.

10. Погрешность базирования деталей на призмах [Текст]: метод. указ. к вып. практических работ по дисц. "Технологическая оснастка" для студ. напр. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" всех форм обуч. / сост.: Перельгина Т.И., Кудашева И. О. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2015. - 16 с.

11. Технологические возможности универсальных безналадочных приспособлений (УБП) [Текст]: метод. указ. к вып. практических работ по дисц. "Технологическая оснастка" для студ. напр. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" всех форм обуч. / сост.: Перельгина Т.И., Кудашева И. О. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2015. - 12 с.

12. Методика проектирования технологической оснастки для механической обработки

типовых деталей [Текст]: метод. указ. к вып. практических работ по дисц. "Технологическая оснастка" для студ. напр. "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" всех форм обуч. / сост.: Перельгина Т.И., Кудашева И. О. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2015. - 32 с.

13. Методические указания [Текст]: к вып. контр. работы по дисциплине "Технологическая оснастка" для студ. напр.: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Машиностроение" заочной формы обучения / сост. Кудашева И. О., Перельгина Т.И. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2017. - 24 с.

14. Проектирование станочных приспособлений [Текст]: метод. указ. к вып. курс. проекта по дисц. "Технологическая оснастка" для студ. напр. "Машиностроение" всех форм обуч. / сост.: Костин Д. А., Кудашева И. О. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2020. - 54 с.

15. Технологическая оснастка [Текст]: учеб. пособие / А.В. Разуваев, И.О. Кудашева. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2022. - 132 с.

### *Интернет-ресурсы*

Поисковые системы [internetayandex.ru](http://internetayandex.ru), [google.ru](http://google.ru),  [Rambler.ru](http:// Rambler.ru) по конкретным вопросам объекта поиска.

## **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием. Лабораторные работы проводятся в лаборатории, оснащенной стандартными комплектами отечественных приборов, установок и станков. Мультимедийный курс лекций, видеофильмы, макеты и плакаты.

## **Учебно-методические рекомендации для студентов**

### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

### **2. Указания для участия в практических занятиях**

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

### **3. Указания для выполнения самостоятельной работы**

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы. Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовить письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.



Подготовить ответы на контрольные вопросы.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

#### 4. Указания для выполнения курсового проекта

Курсовой проект предусматривает проектирование конструкции станочного приспособления для выполнения операции механической обработки детали. Он закрепляет и углубляет знания, полученные студентами в период прохождения технологической практики, при изучении лекционного материала и выполнении лабораторных и практических работ.

При выполнении курсового проекта особое внимание уделяется самостоятельной деятельности студентов в целях развития их инициативы и стремления разработать более совершенную технологическую оснастку. Работа способствует закреплению полученных ранее навыков использования специальной справочной литературы, ГОСТов на материалы и оборудование, нормативов и методик расчетов, что будет являться основой в будущей практической деятельности по организации различных типов производств.

### **Методические рекомендации для преподавателей**

#### 1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

#### 2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

#### 3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Рабочую программу составил доц. Кудашева И.О.

Рецензент: доцент Костин Д.А.

Программа одобрена на заседании УМКН 15.03.01 Машиностроение.

Председатель учебно-методической комиссии Кудашева И.О.