

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Работин Владимир Васильевич

Должность: Директор

Дата подписания: 18.07.2023 12:33:53

Уникальный программный ключ:

937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 3 от 29.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ
ПРОИЗВОДСТВ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль подготовки Компьютерное проектирование и технология производства изделий

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная и др.)

Семестр	5	6	Итого
Трудоемкость, кред.	4	4	8
Общий объем курса, час.	144	144	288
Лекции, час.	16	24	40
Практич. занятия, час.	16	24	40
Лаборат. работы, час.	8	-	8
В форме практической подготовки, час.	24	24	48
СРС, час.	59	43	102
КСР, час.	-	8	8
Форма контроля – 5 семестр, экзамен; 6 семестр, экзамен, курсовой проект	45	45	90

Лесной 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Технологическое оснащение машиностроительных производств» дает практическое представление о номенклатуре металлорежущих инструментов, их геометрии и особенностях расчета и формирует комплексное представление о станочных приспособлениях, технологической оснастке и ее проектировании.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Технологическое оснащение машиностроительных производств» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности, включающей совокупность средств, приёмов, способов и методов человеческой деятельности, направленной на формирование интеллектуальных и специальных умений, подготовку к самостоятельной работе студента в нестандартных условиях рынка, создание конкурентно-способной продукции машиностроения и близких к ней.

Главной задачей дисциплины является приобретение студентами комплексных знаний в области конструкций, функций, свойств и методов выбора металлорежущих инструментов, и в области проектирования специальной технологической оснастки и важной роли станочных приспособлений.

Данная дисциплина обеспечивает формирование у студентов знаний в области конструкций, функций, свойств и методов выбора режущих инструментов для металлорежущих станков; знаний, умений и владений в выборе технологической оснастки, проектирования технологической оснастки различного назначения, ее изготовления и эксплуатации, обеспечивает изучение студентами: роли станочных приспособлений в повышении эффективности производства; методов базирования заготовок в приспособлении; методов расчёта погрешности установки заготовки и её влияния на точность обработки; методов расчёта зажимающих усилий; конструкций станочных приспособлений, применяемых в различных производствах; основ проектирования станочных приспособлений.

Учебные задачи дисциплины:

- освоение способов определения геометрических параметров режущего инструмента;
- освоение методов выбора инструментальных материалов для режущего инструмента;
- формирование навыков проектирования основных типов и видов режущего инструмента, необходимых инженеру для работы на предприятиях ЯОК.
- изучение методов расчёта и проектирования разнообразной технологической оснастки машиностроения;
- умение выбирать средства технологического оснащения для различных операций механосборочного производства на предприятиях ЯОК;
- формирование навыков проектирования специального станочного приспособления, необходимых инженеру для работы на предприятиях ЯОК.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Технологическое оснащение машиностроительных производств» изучается студентами третьего курса, входит в теоретический блок профессионального модуля раздела Б.1, части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Компьютерное проектирование и технология производства изделий».

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин: "Начертательная геометрия и инженерная графика", "Материаловедение", "Сопротивление материалов", "Основы тепломассообмена", "Системы трехмерного моделирования технологических объектов", "Процессы и операции формообразования", "Технологические процессы в машиностроении", "Инженерный анализ изделий", "Детали машин и основы конструирования". Входной контроль знаний не предусматривается.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код компетенции	Компетенция
ОПК-7	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ПК-5	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах
ПК-1	Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
ОПК-9	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

Как учебная дисциплина, данная дисциплина связана с такими дисциплинами ООП направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» как: "Технология обработки металлов резанием", с учебными и производственными практиками, с выполнением курсовых проектов, с выполнением выпускной квалификационной работы. Таким образом, дисциплина «Технологическое оснащение машиностроительных производств» обеспечивает логическую взаимосвязь в изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин.

Указанные связи и содержание дисциплины «Технологическое оснащение машиностроительных производств» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс освоения дисциплины «Технологическое оснащение машиностроительных производств» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1; ОПК-9; ПК-1; ПК-5; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-2.4.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-9	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения
ПК-1	Способен разрабатывать проекты технологических процессов изготовления типовых деталей машин
ПК-5	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров
ПК-2.2	Способен проводить компьютерное проектирование изделий и средств технологического оснащения машиностроительных производств с учетом специфики изготовления изделий на объектах ядерного оружейного комплекса
ПК-2.3	Способен осваивать современные методы производственно-технологического обеспечения машиностроительных производств и выполнять работы по корректировке, освоению и оптимизации технологических процессов с целью повышения качества изделий и эффективности производства с учетом его специфики на объектах ядерного оружейного комплекса
ПК-2.4	Способен осуществлять исследовательскую деятельность по подготовке исходных данных, проведению расчетов, обработке и анализу результатов исследований, составлению отчетов в области ядерноэнергетических технологий

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-1	З-ОПК-1	Знать: современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
	У-ОПК-1	Уметь: провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий
	В-ОПК-1	Владеть: методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф, и применения их в профессиональной деятельности
ОПК-9	З-ОПК-9	Знать: основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
	У-ОПК-9	Уметь: принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
	В-ОПК-9	Владеть: навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
ПК-1	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 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
ПК-5	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

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		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
ПК-2.2	3-ПК-2.2	Знать: правила и особенности проектирования изделий и средств технологического оснащения машиностроительных производств, разработки и сопровождения технической документации с учетом специфики производства на объектах ядерного оружейного комплекса
	У-ПК-2.2	Уметь: выбирать технологическое, основное и вспомогательное оборудование для организации гибких производственных систем; уметь проводить работу по корректировке, освоению и оптимизации технологических процессов машиностроительных производств
	В-ПК-2.2	Владеть: навыками выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса; методов и средств контроля правильности эксплуатации технологического оборудования; умеет выполнять расчеты применительно к условиям конкретного типа производства
ПК-2.3	3-ПК-2.3	Знать: технические характеристики технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей; принципы выбора типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов с целью повышения качества изделий и эффективности производства с учетом его специфики на объектах ядерного оружейного комплекса
	У-ПК-2.3	Уметь: выбирать технологическое, основное и вспомогательное оборудование для организации гибких производственных систем; уметь проводить работу по корректировке, освоению и оптимизации технологических процессов машиностроительных производств с целью повышения качества изделий и эффективности производства с учетом его специфики на объектах ядерного оружейного комплекса
	В-ПК-2.3	Владеть: навыками выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса; методов и средств контроля правильности эксплуатации технологического оборудования; умеет выполнять расчеты применительно к

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		условиям конкретного типа производства с учетом специфики производства на объектах ядерного оружейного комплекса
ПК-2.4	З-ПК-2.4	Знать: цели и задачи проводимых исследований; назначение и принцип работы приборов и экспериментальных установок, используемых при проведении исследований; условия безопасной эксплуатации приборов и установок; нормы и правила ядерной, радиационной безопасности и электробезопасности; способы оценки научнотехнического уровня достигнутых результатов; методы и средства математической обработки результатов расчетных и экспериментальных данных; основы прикладной метрологии в атомной науке и технике
	У-ПК-2.4	Уметь: производить литературный поиск необходимых научнотехнических материалов по тематике исследований; пользоваться сертифицированными программными кодами; пользоваться современными методами и приборами для решения поставленных задач; применять современные математические и графические методы обработки расчетных и экспериментальных результатов; производить оценки погрешностей получаемых результатов
	В-ПК-2.4	Владеть: навыками составления рабочих планов выполнения заданий; выбора методики исследования и испытаний, используемых в атомной отрасли; проведения тестовых расчетов и поверочных измерений на установках и стендах; подготовки отчетов по результатам исследований

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B18	Профессиональное воспитание	формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	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.
B22	Профессиональное воспитание	формирование творческого инженерного мышления,	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
		навыков организации коллективной проектной деятельности	модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
B29	Профессиональное воспитание	формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства в области проектирования изделий и разработки технологий машиностроительных производств	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения инженерных расчетов, физических экспериментов по заданным

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
			методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемых изделий машиностроения и внедрения в производство современных технологий машиностроительных производств, составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки проектной и рабочей технической документации. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля производственной практики для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика в сфере машиностроительного производства, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения цифровых технологий в проектировании, ознакомление с технологиями и организацией машиностроительных производств посредством погружения студентов в работу конкретных подразделений промышленного предприятия

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- Лабораторные работы, направленные на практическое освоение теории. При их выполнении студенты приобретают навыки командной работы.
- Домашние задания, развивающие способность самостоятельно мыслить.
- Курсовое проектирование, формирующее творческое инженерное мышление.

Перечисленные мероприятия направлены на:

- выявление проблем, связанных с выбором режущих инструментов, схем базирования, принципов выбора технологической оснастки, точностных расчетов приспособлений, а также способов поиска нестандартных решений, определения и расставления приоритетов в решении проблем технологической подготовки производств;
- формирование у студентов трудовой мотивации и активной профессиональной позиции, личного трудолюбия;

- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единицы, 288 часов.

Календарный план 5-й семестр

№	Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Обязательный текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
				Лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	Самостоятельная работа			
5 семестр										
1	Раздел 1 Классификация инструментов. Инструментальные материалы. Классификация резцов, конструктивные элементы. Фасонные резцы. Фрезы острозаточенные и затылованные. Осевые инструменты.	5	1...9	8	4	8	29	ЛР1-4, ЛР2-6	Т-8	35 баллов
2	Раздел 2 Резьбонарезные, резьбонакатные инструменты. Зуборезные инструменты. Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Абразивные инструменты.	5	10...16	8	4	8	30	ДЗ-10, ЛР3-10, 12	ОП-16	25 баллов
	Итого в течении семестра			16	8	16	59			60 баллов
	Экзамен									40 баллов
	Итого за 5-й семестр									100 баллов

Календарный план 6-й семестр

Раздел учебной дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Обязательный текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	Самостоятельная работа			

6 семестр									
Раздел 1. Виды технологической оснастки, ее состав и специализация.	6	1-4	8	-	8	8	Дкл-3	ОП-4	20 баллов
Раздел 2 Базирование и закрепление заготовки в приспособлении.	6	5-9	8	-	8	8	ДЗ№1-8,	КР №1-9	20 баллов
Раздел 3. Зажимные устройства. Особенности проектирования станочных приспособлений.	6	10-16	8	-	8	8	ДЗ№2-10	КР №2 -16	20 баллов
Итого в течении семестра	6		24	-	24	24			60 баллов
Экзамен									40 баллов
Итого за 6-й семестр									100 баллов
6 семестр									
3	Курсовой проект	6	1-16		19				
	Итого за 6-й семестр								100 баллов

Условные обозначения:

ЛР – лабораторная работа с порядковым номером и указанием, через дефис, недели проведения занятия.

Т – письменное тестирование с порядковым номером и указанием, через дефис, недели проведения занятия.

КР – контрольная работа с порядковым номером и указанием, через дефис, недели проведения занятия.

Дкл доклад по теме, через дефис, недели проведения занятия.

ДЗ – домашнее задание с указанием недели выдачи задания.

ОП – устный опрос с указанием, через дефис, недели проведения занятия.

Наименование разделов, тем и их содержание

Семестр 5

Раздел 1 Классификация инструментов. Инструментальные материалы. Классификация резцов, конструктивные элементы. Фасонные резцы. Фрезы острозаточенные и затылованные. Осевые инструменты.

Тема 1.1. Классификация инструментов. Общие требования к инструментальным материалам. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие инструментальные стали и пути улучшения свойств быстрорежущих сталей. Твёрдые сплавы. Минералокерамика. Алмазы. Синтетические материалы.

Тема 1.2 Классификация резцов, конструктивные элементы резца. Фасонные резцы. Назначение и классификация. Геометрия фасонных резцов. Конструктивные элементы фасонных резцов и их профилирование. Аналитический расчет профиля призматических и круглых фасонных резцов.

Тема 1.3 Фрезы. Типы и области применения фрез. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры фрез. Фрезы с острозаточенными зубьями. Острозаточенные фасонные фрезы. Затылованные фасонные фрезы. Особенности их конструирования. Затылование. Кривые затылования. Величина затылования.

Тема 1.4 Осевые инструменты. Основные типы сверл. Сверла для глубоких отверстий. Назначение и основные типы зенкеров. Назначение и особенности разверток. Протяжки. Типы и области применения протяжек. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры протяжек для обработки внутренних отверстий. Схемы срезания припуска при протягивании.

Раздел 2 Резьбонарезные, резьбонакатные инструменты. зуборезные инструменты. Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Абразивные инструменты.

Тема 2.1 Резьбовые резцы и гребенки. Метчики и плашки. Резьбонарезные фрезы. Резьбонакатные инструменты.

Тема 2.2 Основные группы зуборезных инструментов. Дисковые модульные фрезы. Пальцевые модульные фрезы. Зуборезные гребенки. Червячные фрезы. Классификация. Профилирование. Конструкция и геометрия червячных фрез. Фрезы для червячных зубчатых колес. Долбяки. Особенности работы долбяка. Шеверы. Инструменты для конических зубчатых колес. Инструменты, работающие методом обкатки для неэвольвентных профилей.

Тема 2.3 Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Вспомогательные инструменты.

Семестр 6

Раздел 1. Виды технологической оснастки, ее состав и специализация.

Тема 1.1 Понятие о технологической оснастке. Роль и значение технологической оснастки как средства повышения производительности оборудования, обеспечения качества изделий, снижения их себестоимости и повышения безопасности труда рабочих. Виды технологической оснастки: приспособления для базирования и закрепления изготавливаемых объектов, в том числе и приспособлений, управляемых по командам от системы ЧПУ; приспособления для установки и направления рабочего инструмента; технологическая оснастка для установки присоединяемых деталей (захваты и другие средства): контрольные приспособления и др.

Тема 1.2. Классификация технологической оснастки по различным признакам. Классификация технологической оснастки по назначению, степени специализации и другим признакам.

Тема 1.3. Выбор координирующих и направляющих, поворотных и делительных устройств. Выбор координирующих и направляющих устройств. Требования к координирующим направляющим устройствам и их размещению. Выбор вида устройств, метода и средств их базирования и размещения, расчет точности.

Тема 1.4 Особенности применения универсально-сборной оснастки для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и гибких автоматизированных производств. Особенности применения универсально-сборной оснастки для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и гибких автоматизированных производств. Особенности создания универсально-наладочных приспособлений. Специфика проектирования универсально-наладочных приспособлений и их наладки. Особенности проектирования универсальных приспособлений.

Тема 1.5 Виды и назначение сборочных инструментов и приспособлений. Рабочий инструмент и приспособления для установки деталей и их закрепления при сборке изделий. Виды и назначение сборочных инструментов и приспособлений для установки деталей, запрессовки, завинчивания резьбовых деталей, шпоночных и шлицевых, установки упругих деталей и зубчатых, завальцовки и др. Универсальный сборочный инструмент для установки и закрепления деталей, в том числе и для автоматических переналаживаемых сборочных систем. Специфика его расчета и проектирования. Методика проектирования. Специальный и специализированный сборочный инструмент. Универсально-наладочные и универсально-сборные приспособления и сборочный инструмент. Специфика их расчета и проектирование.

Тема 1.6 Виды контрольных устройств. Применение контрольно-измерительных устройств в технологической оснастке. Виды контрольных устройств. Устройства для проверки износа и поломки режущего инструмента, наличия изготавливаемых деталей, их качества. Специфика расчета и проектирования контрольных устройств. Устройства для

предварительной настройки инструмента вне станка. и их расчет. Автоматические устройства для ориентирования и хранения изготавливаемых изделий.

Тема 1.7 Виды ориентирующих устройств. Виды ориентирующих устройств. Методика расчета и проектирования. Виды устройств для хранения изделий: стационарные, подвижные и др. Выбор вида устройств, его расчет и проектирование. Алгоритм автоматизированного проектирования кассет.

Тема 1.8 Виды загрузочных устройств. Виды загрузочных устройств. Методика расчета и проектирования. Виды устройств для хранения изделий: стационарные, подвижные и др. Расчет и проектирование захватных устройств манипуляторов. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов.

Раздел 2. Базирование и закрепление заготовки в приспособлении.

Тема 2.1 Выбор базирующих и зажимных устройств. Базирующие устройства, изменение положения которых осуществляется по командам от системы ЧПУ. Дополнительные опоры, их конструктивное исполнение и область применения. Классификация зажимных устройств. Выбор вида зажимных устройств. Расчет точности установки объекта базирования.

Тема 2.2 Расчет точности установки объекта базирования. Расчёт допускаемой погрешности установки детали в приспособлении. Расчёт фактической погрешности установки детали в приспособлении.

Тема 2.3 Типовые схемы и средства базирования. Требования к положению объекта базирования (переход от требований к объекту базирования к точности его базирования). Выбор схемы базирования и переход от теоретической схемы к конструкции базирующих устройств. (опоры, опорные пластины, установочные пальцы и др.), их размещение в технологической оснастке.

Тема 2.4 Расчет при проектировании специальной техоснастки. Расчеты точности установки объекта базирования, необходимых сил закрепления, прочностной расчет.

Раздел 3. Зажимные устройства. Особенности проектирования станочных приспособлений.

Тема 3.1 Виды зажимных устройств. Виды зажимных устройств. Автоматизированные Г-образные прихваты, универсальные зажимные устройства, изменение положения которых производится по командам от системы ЧПУ, электромагнитные вакуумные магнитные и другие устройства. Выбор вида зажимных устройств

Тема 3.2 Выбор и расчет передаточных механизмов и корпусов технологической оснастки, силовых устройств. Передаточные механизмы: клиновые, рычажные и др. Выбор вида передаточного механизма. Расчет прочности и жесткости технологической оснастки. Разработка конструкций корпусов технологической оснастки. Требования к корпусным деталям технологической оснастки. Материал и конструктивное исполнение корпусных деталей технологической оснастки.

Тема 3.3 Выбор силовых устройств. Требования к силовым устройствам (приводам). Основные виды силовых устройств: пневматические вакуумные, гидравлические, электромеханические, электромагнитные, магнитные, комбинированного действия и др. Область их применения. Расчет значения исходной силы. Выбор силовых устройств.

Тема 3.4 Последовательность проектирования технологической оснастки. Особенности проектирования станочных приспособлений для установки изготавливаемых объектов, в том числе оснащенных программными и адаптивными системами управления. Формулировка служебного назначения, исходные данные для формулировки служебного назначения технологической оснастки. Выявление точностных технико-экономических и других требований к технологической оснастке. Разработка её принципиальной схемы.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

5-й семестр

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
		Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные работы		
1	Раздел 1 Классификация инструментов. Инструментальные материалы. Классификация резцов, конструктивные элементы. Фасонные резцы. Фрезы острозаточенные и затылованные. Осевые инструменты. Классификация инструментов. Общие требования к инструментальным материалам. Углеродистые и легированные инструментальные стали.	2	-	-	-	4
2	Быстрорежущие инструментальные стали и пути улучшения свойств быстрорежущих сталей. Твёрдые сплавы. Минералокерамика. Алмазы. Синтетические материалы.	-	2	-	2	4
3	Классификация резцов, конструктивные элементы резца. Фасонные резцы. Назначение и классификация. Геометрия фасонных резцов.	2	-	-	-	4
4	Конструктивные элементы фасонных резцов и их профилирование. Аналитический расчет профиля призматических и круглых фасонных резцов.	-	2	-	2	4
5	Фрезы. Типы и области применения фрез. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры фрез. Фрезы с острозаточенными зубьями. Острозаточенные фасонные фрезы.	2	-	2	2	4
6	Затылованные фасонные фрезы. Особенности их конструирования. Затылование. Кривые затылования. Величина затылования.	-	2	2	4	4
7	Осевые инструменты. Основные типы сверл. Сверла для глубоких отверстий.	2	-	-	-	4
8	Назначение и основные типы зенкеров. Назначение и особенности разверток.	-	2	-	2	4
9	Протяжки. Типы и области применения протяжек. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры протяжек для обработки внутренних отверстий. Схемы срезания припуска при протягивании.	-	2	-	2	3

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
10	<i>Раздел 2 Резьбонарезные, резьбонакатные инструменты. Зуборезные инструменты. Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Абразивные инструменты. Резьбовые резцы и гребенки. Метчики и плашки.</i>	2	-	-	-	3
11	Резьбонарезные фрезы. Резьбонакатные инструменты.	2	-	-	-	3
12	Основные группы зуборезных инструментов. Дисковые модульные фрезы. Пальцевые модульные фрезы. Зуборезные гребенки.	2	-	-	-	3
13	Червячные фрезы. Классификация. Профилирование. Конструкция и геометрия червячных фрез. Фрезы для червячных зубчатых колес.	-	2	2	4	3
14	Зуборезные долбяки. Особенности работы долбяка.	-	2	2	4	3
15	Шеверы. Инструменты для конических зубчатых колес. Инструменты, работающие методом обкатки для незвольвентных профилей.	-	2	-	2	3
16	Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ. Вспомогательные инструменты.	2	-	-	-	6
	Итого	16	16	8	24	59

6-й семестр

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
		Лекции	Практиче ские занятия	Лаборато рные работы		
1	<i>Раздел 1 Виды технологической оснастки, ее состав и специализация. Понятие о технологической оснастке.</i>	2	-	-	-	-
2	Классификация технологической оснастки по различным признакам.	-	2	-	2	-
3	Выбор координирующих и направляющих, поворотных и делительных устройств.	2	-	-	-	2
4	Особенности применения универсально-сборной оснастки для станков с ЧПУ, многоцелевых станков и гибких автоматизированных производств.	2	2	-	2	2
5	Виды и назначение сборочных инструментов и приспособлений.	2	1	-	1	-

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
6	Виды контрольных устройств.	-	1	-	1	-
7	Виды ориентирующих устройств.	-	1	-	1	2
8	Виды загрузочных устройств.	-	1	-	1	2
9	<i>Раздел 2. Базирование и закрепление заготовки в приспособлении.</i> Выбор базирующих и зажимных устройств.	2	2	-	2	2
10	Расчет точности установки объекта базирования.	2	2	-	2	2
11	Типовые схемы и средства базирования.	2	2	-	2	2
12	Расчет при проектировании специальной техоснастки.	2	2	-	2	2
13	<i>Раздел 3. Зажимные устройства.</i> <i>Особенности проектирования станочных приспособлений.</i> Виды зажимных устройств.	2	2	-	2	2
14	Выбор и расчет передаточных механизмов и корпусов технологической оснастки, силовых устройств.	2	2	-	2	2
15	Выбор силовых устройств.	2	2	-	2	2
16	Последовательность проектирования технологической оснастки.	2	2	-	2	2
	Итого	24	24	-	24	24

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины "Технологическое оснащение машиностроительных производств" используются различные образовательные технологии: **традиционные технологии обучения**, предполагающие аудиторные занятия, проводимые в форме лекций и практических занятий, ориентированных на инженерные расчеты; **интерактивные технологии обучения**, предполагающие работу студентов в малых группах (подгруппах) на лабораторных занятиях, которые проводятся с использованием универсальных станков.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

5-й семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1.	<i>Раздел I</i> Фрезы. Типы и области применения фрез.	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
	Основные конструктивные элементы и геометрические параметры фрез. Фрезы с острозаточенными зубьями. Затылование. Кривые затылования. Величина затылования.			
2.	<i>Раздел 2</i> Червячные фрезы. Классификация. Профилирование. Конструкция и геометрия червячных фрез. Зуборезные долбяки. Особенности работы долбяка.	лабораторная работа	Совместная работа в малых группах	8
	Итого			16

6-й семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
3.	<i>Раздел 1 Виды технологической оснастки, ее состав и специализация.</i>	Доклад по теме	Совместное обсуждение в виде семинара	4
4.	<i>Раздел 2. Базирование и закрепление заготовки в приспособлении.</i>	Контрольная работа	Совместное обсуждение на защите работы	4
5.	<i>Раздел 3. Зажимные устройства. Особенности проектирования станочных приспособлений.</i>	Контрольная работа	Совместное обсуждение на защите работы	4
	Итого			12

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой обработку данных, полученных на лабораторных занятиях и подготовку отчета с использованием рекомендуемой литературы, а также выполнение домашних заданий, докладов, контрольных работ, направленных на закрепление полученных знаний в лекциях.

Семестр 5

Тематика лабораторных занятий

Лабораторные работы проводятся по методическим разработкам к.т.н., доцента Ромашина В.Н.:

1. Ромашин В.Н. Изучение фрезы с острозаточенными зубьями: Лабораторная работа / Методическое руководство. – Свердловская область, г. Лесной, 2013. – 16 с.
2. Ромашин В. Н. Изучение конструктивных элементов и геометрических параметров червячной фрезы: Лабораторная работа / Методическое руководство. – г. Лесной, 2013. – 17 с.
3. Ромашин В.Н. Изучение зуборезного долбяка: Лабораторная работа. / Методическое руководство г. Лесной, изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2010. – 22 с.

Лабораторная работа №1 предназначена для изучения конструкции и расчёта фрезы с острозаточенными зубьями, а также её проверки. В руководстве даны сведения о назначении и теории фрезы. Приведены некоторые формулы для расчёта основных параметров фрезы. Указан подробный порядок выполнения лабораторной работы и методика её выполнения. Работа рассчитана на 4 часа.

Лабораторная работа №2 предназначена для изучения конструкции и расчёта червячной зуборезной фрезы. В руководстве даны сведения о назначении и теории червячной фрезы. Приведены некоторые формулы для расчёта основных параметров червячной фрезы. Указан подробный порядок и методика выполнения лабораторной работы. В приложении указаны некоторые данные из стандарта на червячные фрезы для удобства выполнения работы. Работа рассчитана на 4 часа.

Лабораторная работа № 3 предназначена для изучения конструкции и расчёта дискового или чашечного зуборезного долбяка, а также проверки его класса точности. В руководстве даны сведения о назначении и теории долбяка. Приведены некоторые формулы для расчёта основных параметров долбяка. Указан подробный порядок выполнения лабораторной работы и методика её выполнения. В приложении указаны некоторые данные из стандарта на зуборезные долбяки для удобства выполнения работы. Работа рассчитана на 8 часов.

Домашнее задание

Учебно-методическим обеспечением самостоятельной работы студента являются разработки старшего преподавателя Бадьина А.И.:

Бадьин А.И. Токарная обработка. Сверлильная обработка. Фрезерная обработка: Домашние задания / Методическое руководство г. Лесной, изд-во Технологический институт (филиал) Московского инженерно-физического института, 2006. – 11 с.

Бадьин А.И. Фрезерная обработка: Методические указания к выполнению домашнего задания / Методическое пособие г. Лесной, изд-во Технологический институт (филиал) Московского инженерно-физического института, 2007. – 13 с.

Цель и задачи домашнего задания:

1 Закрепление знаний, приобретенных студентами при изучении раздела "Режущий инструмент" дисциплины "Технологическое оснащение машиностроительных производств".

2 Получение практических навыков расчёта параметров фрезерования, сил резания, машинного времени обработки одной детали, периода стойкости. Для цилиндрических фрез рассчитать угол наклона винтового зуба для обеспечения равномерного фрезерования. Для торцевых фрез определить параметры симметричности положения фрезы относительно ширины заготовки.

3 Развитие у студентов логического мышления в решении, поставленных в домашней работе, задач.

По домашнему заданию выполняется отчет в бумажном виде – индивидуально для каждого студента.

По итогам раздела 1 проводится письменное тестирование.

По итогам раздела 2 проводится устный опрос.

Семестр 6

Тематика докладов.

1. Классификация технологической оснастки.
2. Координирующие устройства приспособлений.
3. Направляющие устройства приспособлений.
4. Поворотные устройства приспособлений.
5. Делительные устройства приспособлений.
6. Копировальные устройства приспособлений.
7. Универсально-сборная оснастка.
8. Сборочные типовые приспособления.
9. Контрольные устройства приспособлений.
10. Ориентирующие устройства приспособлений.
11. Захватные устройства приспособлений.
12. Загрузочные устройства приспособлений.
13. Приспособления для станков с ЧПУ.
14. Типовые приспособления для токарных операций.
15. Типовые приспособления для фрезерных операций.
16. Типовые приспособления для сверлильных операций

Цель и задачи докладов:

1 Закрепить знания при изучении Раздела 1 «Виды технологической оснастки, ее состав и специализация» дисциплины "Технологическая оснастка".

2 Закрепить навыки анализировать возможности технологической оснастки.

3 Развить у студентов кругозор мышления в решении, поставленных в домашней работе, задач.

Доклад представляется студентом в устной форме.

Домашнее задание №1 «Разработка схемы базирования детали в приспособлении».

Цель и задачи домашнего задания:

- 1 Закрепить знания при изучении *Раздела 2*.
- 2 Получить практические навыки выбора схемы базирования, точностного расчета.

Исходные данные домашнего задания:

Рисунок. Вид заготовки: листовой прокат. Материал: качественная сталь. Программа выпуска: 500 шт. в год.

1. Разработать схему базирования для обработки 2-х отв. $d=20H6$.
2. Выявить технологические базы.
3. Разработать конструктивную схему приспособления для обработки 2-х отв. $d=20H6$.
4. Произвести расчёт на обеспечение точности с помощью приспособления, разработанного в п. 2.

Пояснительная записка домашнего задания №1 сдается в печатном варианте с необходимыми пояснениями и схемами принятых решений.

Домашнее задание №2 «Разработка схемы закрепления детали в приспособлении».

Цель и задачи домашнего задания:

- 1 Закрепить знания при изучении *Раздела 3*.
- 2 Получить практические навыки выбора схемы закрепления, расчета силы закрепления.

Пояснительная записка домашнего задания №2 сдается в печатном варианте с необходимыми пояснениями и схемами принятых решений.

По итогам раздела 1 проводится устный опрос.

Вопросы устного опроса:

1. Классификация технологической оснастки.
2. Координирующие устройства приспособлений.
3. Направляющие устройства приспособлений.
4. Поворотные устройства приспособлений.
5. Делительные устройства приспособлений.
6. Копировальные устройства приспособлений.
7. Универсально-сборная оснастка.
8. Сборочные типовые приспособления.
9. Контрольные устройства приспособлений.
10. Ориентирующие устройства приспособлений.
11. Захватные устройства приспособлений.
12. Загрузочные устройства приспособлений.
13. Приспособления для станков с ЧПУ.
14. Типовые приспособления для токарных операций.
15. Типовые приспособления для фрезерных операций.
16. Типовые приспособления для сверлильных операций.

По итогам раздела 2 проводится контрольная работа №1 (КР№1).

Пояснения: По представленному рисунку письменно ответьте на следующие вопросы:

- Определите, какая деталь, какие поверхности обрабатываются, какие размеры выполняются, как базируется и закрепляется деталь в приспособлении.
- Назовите технологические базы на представленной схеме установки.
- Назовите установочные элементы.
- Выявите степени свободы, лишённые каждой технологической базой.
- Разработайте схему базирования по ГОСТ 21495-76.
- Рассчитайте погрешность базирования для каждого размера.
- Выберите рациональную схему базирования.
- Сформулируйте вывод по выполненному практическому заданию.

По итогам раздела 3 проводится контрольная работа №2 (КР№2).

Пояснения: по представленной схеме:

1. Определить состав зажимного устройства.
2. К какой группе зажимных устройств оно относится?
3. Как определить силу зажима?
4. Как определить коэффициент надёжности закрепления?
5. Составить исходное уравнение для расчета исходного усилия R_i .
6. Что будет являться технической характеристикой зажимного устройства?

Курсовой проект

По окончании изучения дисциплины студенты выполняют курсовой проект. Тема курсового проекта: *«Проектирование средств технологического оснащения и расчет режущего инструмента»*.

Тематика курсового проекта определяется широкой номенклатурой деталей средств технологического оснащения машиностроительных производств.

Курсовой проект состоит из двух блоков:

- 1 блок – Расчёт режущего инструмента.
- 2 блок – Проектирование специального приспособления.

Студент, проектирующий приспособление, должен знать для какого станка оно предназначается, и иметь все необходимые данные о его посадочном месте. Только после этого он выбирает способ установки приспособления на станке. Выбор способа установки приспособления на станке должен предшествовать началу его конструирования, так как от этого в некоторой степени зависит схема крепления заготовки и конструкция зажимных устройств, а также общая компоновка приспособления.

Компоновка приспособления оформляется как сборочный чертеж приспособления. Сборочный чертеж приспособления следует выполнять в масштабе 1:1. обрабатываемую заготовку необходимо изображать на нем во всех проекциях.

Чертеж должен содержать необходимое число проекций и разрезов, благодаря которым можно получить полное представление об устройстве и принципе действия приспособления.

Содержание ПЗ:

- исходная информация для проектирования приспособления и режущего инструмента;
- расчёт режимов резания;
- расчёт составляющих сил резания;
- расчет тепловой мощности;
- расчёт коэффициентов теплоотдачи;

- расчёт инструмента по основным критериям работоспособности: теплостойкости для разных вариантов охлаждения, статической прочности с учетом температур в программе Simulation;
- технологический маршрут обработки;
- выбор технологических баз на одну из операций (по указанию преподавателя);
- выбор рациональной схемы базирования, выбор установочных, направляющих, координирующих элементов и устройств;
- точности расчет;
- выбор зажимного устройства с учетом типа производства и его обоснование;
- силовой расчет;
- выбор силового привода;
- проверочный расчет на прочность особо нагруженных деталей силового привода, выполненный в Kompas 3D, Solid Works;
- описание работы приспособления;
- назначение технических требований; назначение требований техники безопасности и удобства обслуживания спроектированного приспособления;
- список литературы.

Приложение, содержащее маршрутную карту, операционную карту и карту эскиза на операцию, для которой разрабатывается приспособление, сборочный чертеж приспособления, спецификацию. Объем ПЗ не регламентируется, но не менее 30 листов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
5 семестр				
ОПК-1	3-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	ЛР1, Т, Экз.
ОПК-9	3-ОПК-9	У-ОПК-9	В-ОПК-9	ЛР2, Т, Экз.
ПК-1	3-ПК-1	У-ПК-1	В-ПК-1	ЛР1, ЛР2, Т, Экз.
ПК-5	3-ПК-5	У-ПК-5	В-ПК-5	ЛР3, ДЗ, ОП, Экз.
ПК-2.2	3-ПК-2.2	У-ПК-2.2	В-ПК-2.2	ЛР3, ДЗ, ОП, Экз.
ПК-2.3	3-ПК-2.3	У-ПК-2.3	В-ПК-2.3	ЛР3, ДЗ, ОП, Экз.
ПК-2.4	3-ПК-2.4	У-ПК-2.4	В-ПК-2.4	ЛР3, ДЗ, ОП, Экз.
6 семестр				
ОПК-1	3-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	Дкл, ОП
ОПК-9	3-ОПК-9	У-ОПК-9	В-ОПК-9	ДЗ№1, КП
ПК-1	3-ПК-1	У-ПК-1	В-ПК-1	ДЗ№1, КР №1, КП
ПК-5	3-ПК-5	У-ПК-5	В-ПК-5	ДЗ№2, КП
ПК-2.2	3-ПК-2.2	У-ПК-2.2	В-ПК-2.2	ДЗ№2, КР №2, КП

ПК-2.3	З-ПК-2.3	У-ПК-2.3	В-ПК-2.3	ДЗ№2, КР №2, КП
ПК-2.4	З-ПК-2.4	У-ПК-2.4	В-ПК-2.4	ДЗ№2, КР №2, КП

Шкала оценки за текущую аттестацию

Текущий контроль дисциплины в семестре 5

Раздел дисциплины	Формы обязательной текущей аттестации и аттестации раздела	Баллы за контрольное мероприятие		Максимальная сумма баллов за раздел
		Минимальное значение	Максимальное значение	
Раздел 1	ЛР1	6	10	35
	ЛР2	6	10	
Аттестация раздела	Т	9	15	
Раздел 2	ДЗ	6	10	25
	ЛР3	6	10	
Аттестация раздела	ОП	3	5	
Итого за текущий контроль		36	60	60

Текущий контроль дисциплины в семестре 6

Раздел дисциплины	Формы обязательной текущей аттестации и аттестации раздела	Баллы за контрольное мероприятие		Максимальная сумма баллов за раздел
		Минимальное значение	Максимальное значение	
Раздел 1	Дкл	6	10	20
Аттестация раздела	ОП	6	10	
Раздел 2	ДЗ №1	6	10	20
Аттестация раздела	КР №1	6	10	
Раздел 3	ДЗ №2	6	10	20
Аттестация раздела	КР №2	6	10	
Итого за текущий контроль		36	60	60

Критерии оценки лабораторных работ:

Максимальный балл выставляется всем студентам подгруппы, если каждым участником принималось активное участие в работе подгруппы, точно выполнены измерения, расчёты выполнены без ошибок, качественно и своевременно оформлен отчёт. В случае, когда вся работа в подгруппе выполняется меньшинством, а остальные являются пассивными участниками – снижаются баллы всей подгруппе.

Минимальный балл выставляется всем студентам подгруппы, если они небрежно выполняли измерения, проявили неусидчивость и, как следствие, получили неточные результаты расчетов.

Работа не считается выполненной, если результаты заимствованы у другой подгруппы или не выполнен письменный отчёт.

Критерии оценки теста:

Количество правильных ответов теста соответствует количеству набранных баллов по шкале оценивания – за один правильный ответ начисляется 0,5 балла. Соответственно, если количество баллов полученных студентом в результате тестирования менее 60% от максимального количества баллов теста, студент считается не прошедшим аттестацию.

Критерии оценки доклада:

Максимальный балл выставляется студенту, если принималось активное участие в создании доклада, точно сформулированы актуальность и практическая значимость доклада, полностью раскрыта тема, сделан вывод по докладу.

Минимальный балл выставляется студенту, если небрежно выполнен доклад, недостаточно раскрыта тема.

Работа считается невыполненной, если полностью не раскрыта тема, отсутствует вывод.

Критерии оценки опроса:

Количество правильных ответов устного опроса соответствует количеству набранных баллов по шкале оценивания – за один правильный ответ начисляется 0,5 балла. Соответственно, если количество баллов, полученных студентом в результате опроса менее 60% от максимального количества баллов теста, студент считается не прошедшим аттестацию раздела.

Критерии оценки домашнего задания:

Максимальный балл выставляется каждому студенту при условии правильности решения задачи и в полном объёме.

Минимальный балл выставляется каждому студенту, если решение содержит негрубые ошибки или выполнен не полный объём.

Работа считается невыполненной, если результаты заимствованы у другого студента и выдавались как свой вариант задания, или студент показал полное незнание большим количеством грубых ошибок.

Критерии оценки контрольной работы:

Максимальный балл выставляется студенту при условии правильности решения задачи и в полном объёме.

Минимальный балл выставляется студенту, если решение содержит негрубые ошибки или выполнен не полный объём.

Работа считается невыполненной, если результаты заимствованы у другого студента и выдавались как свой вариант задания, или студент показал полное незнание большим количеством грубых ошибок.

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерии оценивания	Балл
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	40
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в неполных ответах на дополнительные	35

вопросы преподавателя.	
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на один из нескольких дополнительных вопросов.	30
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на два из нескольких дополнительных вопросов..	27
Неполное знание основных понятий и определений, специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике. Не ответил на два из нескольких дополнительных вопросов.	24
ИТОГО максимум	40
ИТОГО минимум	24

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

По окончании изучения дисциплины студент защищает курсовой проект.

Оценка защиты курсового проекта является комплексной. При этом учитываются следующие критерии:

- соответствие выполненной работы поставленным целям и задачам;
- полнота раскрытия темы;
- соблюдение всех требований к оформлению курсового проекта, сроков его исполнения;
- уровень овладения методикой, используемой при достижении целей КП;
- самостоятельность в анализе, обобщениях и выводах;
- полнота охвата источников и литературы;
- обоснованность и аргументированность применяемых методов, основных положений, обобщений, выводов и рекомендаций;
- творческий подход к выполнению курсового проекта;
- научный стиль изложения;
- логичность построения выступления;
- свободное владение материалом, применяемыми методами.

Оценка **отлично** ставится за качественную грамотную защиту, которая включает в себя: представление к защите полностью завершённую работу с комплектом текстового и графического материала в высоком качестве, правильные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

Оценка **хорошо** ставится за качественную грамотную защиту, которая включает в себя: представление к защите полностью завершённую работу с комплектом текстового и графического материала в хорошем качестве, уверенные ответы на дополнительные вопросы с не принципиальными ошибками.

Оценка **удовлетворительно** ставится за уверенную защиту, которая включает в себя: представление к защите полностью завершённую работу с комплектом текстового и

графического материала в удовлетворительном качестве, уверенные ответы на дополнительные вопросы с не принципиальными ошибками.

Оценка **неудовлетворительно** ставится за неуверенную защиту, которая включает в себя: представление к защите не полностью завершённую работу с комплектом текстового и графического материала в неудовлетворительном качестве, неуверенные ответы на дополнительные вопросы с принципиальными ошибками.

Итоговая оценка дисциплины складывается из баллов, полученных в течение семестра и баллов, оставшихся на экзамен.

Итоговый контроль дисциплины

Промежуточная аттестация	Баллы за контрольное мероприятие	
	Минимальное значение	Максимальное значение
5 семестр		
Текущий контроль	36	60
Экзамен	24	40
Итого, с учётом текущего контроля, за семестр:	60	100
6 семестр		
Текущий контроль	36	60
Экзамен	24	40
Итого, с учётом текущего контроля, за семестр:	60	100
Курсовой проект	60	100
Итого за 8-й семестр:	60	100

Вопросы к экзамену в семестре 5

1. Классификация инструментов.
2. Общие требования к инструментальным материалам.
3. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие инструментальные стали и пути улучшения свойств быстрорежущих сталей.
4. Твёрдые сплавы.
5. Минералокерамика. Алмазы. Синтетические материалы.
6. Классификация резцов, конструктивные элементы резца.
7. Фасонные резцы. Назначение и классификация.
8. Геометрия фасонных резцов.
9. Конструктивные элементы фасонных резцов и их профилирование.
10. Аналитический расчет профиля призматических и круглых фасонных резцов.
11. Протяжки. Типы и области применения протяжек.
12. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры протяжек для обработки внутренних отверстий.
13. Схемы срезания припуска при протягивании.
14. Фрезы. Типы и области применения фрез.
15. Основные конструктивные элементы и геометрические параметры фрез.
16. Фрезы с острозаточенными зубьями.
17. Остро заточенные фасонные фрезы.
18. Затылованные фасонные фрезы. Особенности их конструирования.
19. Затылование. Кривые затылования. Величина затылования.
20. Основные типы сверл.
21. Сверла для глубоких отверстий.

22. Назначение и основные типы зенкеров.
23. Назначение и особенности разверток.
24. Резьбовые резцы и гребенки.
25. Метчики и плашки.
26. Резьбонарезные фрезы.
27. Резьбонакатные инструменты.
28. Основные группы зуборезных инструментов.
29. Дисковые модульные фрезы.
30. Пальцевые модульные фрезы. Зуборезные гребенки.
31. Червячные фрезы. Классификация. Профилирование.
32. Конструкция и геометрия червячных фрез.
33. Фрезы для червячных зубчатых колес.
34. Долбяки. Особенности работы долбяка.
35. Шеверы.
36. Инструменты для конических зубчатых колес.
37. Инструменты, работающие методом обкатки для неэвольвентных профилей.
38. Инструменты для автоматизированного производства и станков с ЧПУ.
39. Классификация, назначение и основные формы абразивного инструмента.
40. Зернистость и связка абразивного инструмента. Структура и твердость.

Вопросы к экзамену в семестре 6

1. Классификация технологической оснастки.
2. Основные элементы станочных приспособлений и их функции.
3. Базирование заготовок в приспособлении, выбор базирующих элементов.
4. Выбор координирующих, направляющих устройств.
5. Типовые схемы и средства базирования
6. Точностной расчет приспособления. Цель и задача расчета.
7. Установка заготовки на призму, схема базирования.
8. Установка заготовки на плоскость и два пальца, схема базирования, выбор установочных элементов.
9. Установка заготовки в «координатный угол», схема базирования.
10. Токарные центры, установка заготовки в центрах, схема базирования.
11. Оправки, установка заготовки на оправки, схемы базирования.
12. Токарные само центрирующие патроны, установка заготовки в патроне, схемы базирования, расчет погрешности базирования.
13. Установка заготовки на плоскость и палец, схема базирования, расчет погрешности базирования.
14. Закрепление заготовок в приспособлении, требования к зажимным устройствам.
15. Зажимные устройства приспособлений, расчет зажимного усилия.
16. Винтовые зажимные устройства приспособлений, достоинства и недостатки, расчет зажимного усилия.
17. Эксцентриковые зажимные устройства приспособлений, достоинства и недостатки, расчет зажимного усилия.
18. Рычажные зажимные устройства приспособлений, достоинства и недостатки, расчет зажимного усилия.
19. Клиновые зажимные устройства приспособлений, достоинства и недостатки, расчет зажимного усилия.
20. Зажимные устройства с гидропластом, достоинства и недостатки.
21. Расчет необходимых сил закрепления.
22. Центрирующие зажимные механизмы: цанги, патроны с тарельчатыми пружинами, мембранные патроны, достоинства и недостатки.
23. Приводы станочных приспособлений, назначение, классификация.

24. Пневмоприводы: основные элементы, принцип действия, расчет исходного усилия, достоинства и недостатки.
25. Гидравлические приводы: основные элементы, принцип действия, расчет исходного усилия, достоинства и недостатки.
26. Пневмогидравлические двигатели: основные элементы, принцип действия, расчет исходного усилия, достоинства и недостатки.
27. Вакуумные приводы: основные элементы, принцип действия, расчет исходного усилия, достоинства и недостатки.
28. Магнитные приводы; основные элементы, принцип действия, достоинства и недостатки.
29. Основные этапы конструирования специального станочного приспособления.
30. Посадочные места станков.
31. Корпуса приспособлений: назначение, требования к ним.
32. Основные расчеты при проектировании специального станочного приспособления.
33. Выбор силовых устройств.
34. Виды и назначение сборочных инструментов и приспособлений.
35. Виды контрольных устройств.
36. Особенности применения универсально-сборной оснастки для станков с ЧПУ.
37. Виды ориентирующих и загрузочных устройств.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00114-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472429> (дата обращения: 28.08.2021).
2. Шагун В.И. Металлорежущие инструменты: учеб. пособие.- М.:Высш. шк., 2007.- 423 с.
3. Справочник технолога-машиностроителя (в 2-х томах) / Издание 6-е, переработанное и дополненное. М.: Инновационное машиностроение, 2018 г. – 1574 стр.
4. Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 266 с. — ISBN 978-5-7782-2269-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47718.html> (дата обращения: 29.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Завистовский, С. Э. Технологическая оснастка : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 144 с. — ISBN 978-985-503-467-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67751.html> (дата обращения: 29.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/67751>.
6. Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю. Станочные приспособления: учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 2001. – 110 с.
7. Андреев Г.Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: учебник – М.: Высшая школа, 1999 г. – 415 с.

Дополнительная литература

1. Кожевников Д.В. Режущий инструмент: учебник. 4-е изд. – М.: Машиностроение, 2014.- 520 с.
2. Солоненко В.Г. Резание металлов и режущие инструменты: учеб. пособие.- М.: Высшая школа, 2007.- 413 с.
3. Казакова, О. Ю. Механизмы автоматической смены инструмента станков с ЧПУ : учебное пособие / О. Ю. Казакова, М. В. Якимов, Л. Б. Гаспарова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 149 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90626.html> (дата обращения: 28.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Бурочкин, Ю. П. Расчет параметров сборных режущих инструментов : практикум / Ю. П. Бурочкин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 116 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90900.html> (дата обращения: 28.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Проектирование технологической оснастки : Учебник для вузов / А.А. Гусев, И.А. Гусева. – М. : Машиностроение, 2013. – 416 с.
6. Технологическая оснастка : учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04474-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492034> (дата обращения: 28.08.2021).

Методические материалы

1. Ромашин Р.В. Режущий инструмент \ Конспект лекций – г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2017– 130 с.
2. Ромашин В.Н. Изучение фрезы с острозаточенными зубьями: Лабораторная работа / Методическое руководство. – г. Лесной, 2016. – 16 с.
3. Ромашин В. Н. Изучение конструктивных элементов и геометрических параметров червячной фрезы: Лабораторная работа / Методическое руководство. – г. Лесной, 2016. – 17 с.
4. Ромашин В.Н. Изучение зуборезного долбяка: Лабораторная работа. / Методическое руководство г. Лесной, изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2010. – 22 с.
5. Ромашин В.Н., Ромашин Р.В. Расчет режущего инструмента: Задания и методические указания к курсовой работе. / Методические указания. г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2015 – 36 с.
6. Бадьин А.И. Токарная обработка. Сверлильная обработка. Фрезерная обработка: Домашние задания / Методическое руководство г. Лесной, изд-во Технологический институт (филиал) Московского инженерно-физического института, 2006. – 11 с.
7. Бадьин А.И. Фрезерная обработка: Методические указания к выполнению домашнего задания / Методическое пособие г. Лесной, изд-во Технологический институт (филиал) Московского инженерно-физического института, 2007. – 13 с.
8. Шмелева Л.Д. Станочные приспособления: Конспект лекций / Методические указания. г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2016 – 193 с.
9. Шмелева Л.Д. Приспособление специальное / Методические указания. г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2016 – 22 с.
10. Шмелева Л.Д. Задачи по технологической оснастке: Сборник задач с пояснениями / Учебное пособие. г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2016 – 24 с.

Программное обеспечение:

Microsoft Office Excel, Word – лицензия для учебных заведений.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
2. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL <http://stud.mephi3.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт URL: <https://urait.ru>.
5. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.
6. Курсы ведущих вузов России платформы Открытое образование <https://openedu.ru/> .

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией, лабораторией 019 с металлорежущими станками: токарно-винторезные станки модели 1К62 и 6162, режущим инструментом (дисковые фрезы, фрезы червячные для цилиндрических зубчатых колес с эвольвентным профилем по ГОСТ 9324-80), а также оборудованием и измерительным инструментом:

- Инструментальный микроскоп ММИ 2.
- Штангенциркуль ШЦ-II-250 - 0,05 мм.
- Штангенциркуль ШЦ-I-150 - 0,1 мм.
- Штангенрейсмасс ШР-400 - 0,05 мм.
- Штангензубомер ШЗН-18 - 0,02 мм.
- Цифровой штангенциркуль Quantum DS.
- Микрометры с диапазоном 25-50, 50-75. 75-100, 100-125.
- Угломер с нониусом тип 1-2.
- Радиусомер 1...10 мм.
- Универсальная делительная головка УДГ 96.
- Индикатор часового типа с точностью 0,01 мм со стойкой.
- Оправка для крепления фрез.

Аудитория 219: содержит 16 компьютеров на базе процессора Intel (R) Core (TM) i5-2310, CPU 2.9 GHz.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks и ЭБС Юрайт (<http://www.mephi3.ru/students/elib.php>).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Авторы: доцент кафедры «Технология машиностроения» Р.В. Ромашин;
старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения» Л.Д. Шмелева.