

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябухин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.07.2023 13:30:31
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

Технологическая оснастка

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Профиль подготовки **Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении**

Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения **очно-заочная**
(очная, очно-заочная и др.)

Семестр	8	Итого
Трудоемкость, кред.	5	5
Общий объем курса, час.	180	180
Лекции, час.	16	16
Практич. занятия, час.	16	16
Лаборат. работы, час.	-	-
В форме практической подготовки, час.	16	16
СРС, час.	113	113
КСР, час.	8	8
Форма контроля – экзамен, защита курсовой работы	27	27

г. Лесной – 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Технологическая оснастка» является одной из дисциплин, составляющих инженерную подготовку инженерно-технических специалистов, дает представление об теоретических основах проектирования технологической оснастки, роли станочных приспособлений в повышении эффективности производства; методах базирования заготовок в приспособлении; методах расчёта погрешности установки заготовки и её влиянии на точность обработки; методов расчётах зажимающих усилий; конструкциях станочных приспособлений, применяемых в различных производствах; основах проектирования станочных приспособлений.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Технологическая оснастка» является подготовка высококвалифицированного специалиста к профессиональной деятельности по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 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 конкурентоспособной продукции машиностроения на предприятиях атомной промышленности. Данная дисциплина обеспечивает формирование у студентов знаний в области системного проектирования и стратегий проектирования технологической оснастки.

Учебные задачи дисциплины

Задачами освоения дисциплины являются:

- 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 «Технологическая оснастка» изучается студентами четвертого 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 «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении».

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Метрология, стандартизация, сертификация и нормирование точности»; «Материаловедение»; «Основы технологии машиностроения», «Метрология, стандартизация, сертификация и нормирование точности».

Приобретаемые студентами знания и навыки во время освоения дисциплины необходимы при выполнении курсового проектирования, квалификационной работы, а также в практической работе выпускников.

Входные компетенции учебной дисциплины:

Код компетенции	Компетенция
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Код компетенции	Компетенция
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
ОПК-7	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс освоения дисциплины «Технологическая оснастка» направлен на формирование следующих компетенций:

Код	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-3.1	Способен выполнять работы по оптимизации технологических процессов, освоению и внедрению современных средств и систем технологического оснащения, средств автоматизации, управления, контроля, систем диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, участвовать в оценке их инновационного потенциала
ПК-3.2	Способен выполнять работы по проектированию и разработке изделий машиностроения, средств технологического оснащения в соответствии со спецификой производства на объектах ядерного оружейного комплекса

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 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

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
	У-ОПК-9	иметь: 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 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-3.1	З-ПК-3.1	знать: типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для изготовления деталей машиностроения; принципы расчетов применительно к условиям конкретного типа производства; принципы и критерии выбора современных методов производственно-технологического обеспечения машиностроительных производств; способы корректировки технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции; методы организации гибких производственных систем
	У-ПК-3.1	уметь: выполнять расчеты применительно к условиям конкретного типа производства; провести сравнительный анализ типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов для изготовления деталей машиностроения с точки зрения оценки их инновационного потенциала; выбрать современные методы производственно-технологического обеспечения машиностроительных производств;

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
		производить корректировку технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции
	В-ПК-3.1	владеть: навыками проведения расчетов применительно к условиям конкретного типа производства; навыками анализа различных технологических процессов с точки зрения оценки их инновационного потенциала; навыками корректировки технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции
ПК-3.2	З-ПК-3.2	знать: правила и особенности проектирования и разработки конструкторской и технологической документации; правила оформления деловой документации, требующей знаний иностранного языка; современные системы автоматизированного проектирования, их функциональные возможности с целью проектирования машиностроительных изделий, средств технологического оснащения на предприятиях ядерного оружейного комплекса
	У-ПК-3.2	уметь: использовать иностранный язык в межличностном общении и деловой коммуникации; применять современные системы автоматизированного проектирования, их функциональные возможности для проектирования машиностроительных изделий, разрабатывать конструкторскую и технологическую документации на предприятиях ядерного оружейного комплекса
	В-ПК-3.2	владеть: навыками применения современных систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения, использования их функциональных возможностей; навыками самостоятельной работы с многоязычными электронными словарями, с базами данных, с основными информационно-поисковыми системами на иностранных языках с целью проектирования и разработки конструкторской и технологической документации на объектах ядерного оружейного комплекса

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, навыков организации	формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
		коллективной проектной деятельности	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	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:

- изучение современных информационных технологий и использование их для решения задач профессиональной деятельности;
- применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации.

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование навыков выбора оптимальных способов получения заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики; навыками выбора оптимальных технологий;
- владение методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности;
- расстановка приоритетов в решении нестандартных проблем, формирование у студентов трудовой мотивации, развитие коммуникативности;
- развития навыков командной работы и лидерства, инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины Неделя семестра		Виды учебной деятельности, трудоемкость в ак. часах				Обязат. Текущий контроль успеваемости и (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практич. занятия	Лабораторные р.	СРС			
1	Раздел 1. Виды технологической оснастки, ее состав и специализация.	1-4	4		-	33	Дкл-3	ОП-4	20
2	Раздел 2 Базирование и закрепление заготовки в приспособлении.	5-9	6		-	40	ДЗ№1-8,	КР №1-9	20
	Раздел 3. Зажимные устройства. Особенности проектирования станочных приспособлений.	10-16	6			40	ДЗ№2-10	КР №2 - 16	20
	Итого за 8-й семестр часов:		16	16	-	113			60
	Экзамен:								40
	Итого за 8-й семестр:								100
Курсовая работа									
	Этапы курсовой работы	1-15							60
	Защита курсовой работы:	16							40
	Итого								100

Условные обозначения:

Дкл – доклад по теме, с указанием недели.

ДЗ – домашнее задание с указанием недели.

ОП – опрос с указанием недели.

КР – контрольная работа с указанием недели.

Наименование тем лекций, их содержание при освоении дисциплины.

Наименование разделов, тем и их содержание

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 координирующими 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 допустимой 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.

Наименование тем практических занятий, их содержание

№ раздела	Тема практических занятий	Краткое содержание практических занятий
2	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.	Выбор схемы базирования и переход от теоретической схемы к конструкции базирующих устройств. (опоры, опорные пластины, установочные пальцы и др.), их размещение в технологической оснастке.
3	Тема 3.1 Виды зажимных устройств.	Выбор вида зажимных устройств. Автоматизированные Г-образные прихваты, универсальные зажимные устройства, изменение положения которых производится по командам от системы ЧПУ, электромагнитные вакуумные магнитные и другие устройства.
	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

Наименование тем для самостоятельной работы студентов, их содержание.

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

Тема 1.1 Понятие о технологической оснастке. 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.

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

Уче б. нед еля	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практи- ческая подготовка	Самосто- ятельная работа
		Лекции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия		
1	Тема 1.1 Понятие о технологической оснастке	1	0	0	0	4
2	Тема 1.2. Классификация технологической оснастки по различным признакам	1	0	0	0	4
3	Тема 1,3. Выбор координирующих и направляющих, поворотных и делительных устройств	1	0	0	0	4
4	Тема 1.4 Особенности применения универсально-сборной оснастки для станков с ЧПУ.	1	0	0	0	4
25	Тема 1.5 Виды и назначение сборочных инструментов и приспособлений	1	0	0	0	4
6	Тема 1.6 Виды контрольных устройств	1	0	0	0	4
7	Тема 1.7 Виды ориентирующих устройств	1	0	0	0	4
8	Тема 1.8 Виды загрузочных устройств	1	0	0	0	5
9	Тема 2.1 Выбор базирующих и зажимных устройств	1	0	0	0	10
	Тема 2.2 Расчет точности установки объекта базирования	1	0	4	4	10
	Тема 2.3 Типовые схемы и средства базирования	1	0	4	4	10
	Тема 2.4 Расчет при проектировании специальной техоснастки	1	0	0	0	10

Уче б.	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практи-ческая	Самосто-ятельная
	Тема 3.1 Виды зажимных устройств	1	0	4	4	10
12-15	Тема 3.2 Выбор и расчет передаточных механизмов и корпусов технологической оснастки, силовых устройств.	1	0	0	0	10
16	Тема 3.3 Выбор силовых устройств	1	0	4	4	10
16	Тема 3.4 Последовательность проектирования технологической оснастки	1	0	0	0	10
	ИТОГО:	16	0	16	16	113

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к вопросам, рассматриваемым в пределах дисциплины; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

При реализации раздела программы дисциплины «Технологическая оснастка» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических занятий.

Практические занятия проводятся в форме самостоятельного решения заданий.

Для контроля усвоения студентом материала данного раздела широко используются опросные технологии, ответы на которые позволяют судить об усвоении студентом данного курса.

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.

Интерактивные образовательные технологии обучения предполагают организацию обучения в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем - разбор конкретных заданий на практических занятиях, технологии кооперативного решения задач в домашних заданиях, опросы. Эти технологии в сочетании с внеаудиторной работой решают задачи формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся, как основы профессиональной компетентности в сфере образования.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид занятий	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1	Тема 2.2 Расчет точности установки объекта базирования	практические занятия	Экспресс-опросы во время практических занятий	4
2	Тема 2.3 Типовые схемы и средства базирования	практические занятия	Командная работа: алгоритм и план решения	4
3	Тема 3.1 Виды зажимных устройств	практические занятия	Занятие с разбором конкретных ситуаций	4
4	Тема 3.3 Выбор силовых устройств	практические занятия	Экспресс-опросы во время практических занятий	4
Итого:				16 час.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на занятиях. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы и интернет-источников для подготовки к опросам, практическим и контрольным работам, экзамену, выполнение домашних заданий.

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

- традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: (лекция-изложение, лекция-объяснение, практические работы);
- интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

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 компетенции	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-1	З-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	Дкл, ОП,
ОПК-9	З-ОПК-9	У -ОПК-9	В -ОПК-9	Дкл, ОП, ДЗ№1, КР№1, ДЗ№2, КР№2
ПК-1	З-ПК-1	У -ПК-1	В -ПК-1	Дкл, ОП, ДЗ№1, КР№1, ДЗ№2, КР№2
ПК-5	З-ПК-5	У -ПК-5	В -ПК-5	Дкл, ОП, ДЗ№1, КР№1, ДЗ№2, КР№2
ПК-3.1	З-ПК-3.1	У -ПК-3.1	В -ПК-3.1	Дкл, ОП, ДЗ№1, КР№1, ДЗ№2, КР№2
ПК-3.2	З-ПК-3.2	У-ПК-3.2	В-ПК-3.2	Дкл, ОП, ДЗ№1, КР№1, ДЗ№2, КР№2

Оценочные средства текущего контроля по разделу 1 – устный доклад Дкл.

Оценочные средства текущего контроля по разделу 2 – домашнее задание №1 «Базирование детали», ДЗ№1

Оценочные средства текущего контроля по разделу 3 – домашнее задание №2 «Закрепление детали».

Оценочные средства аттестации раздела 1 – устный опрос по представленным вопросам.

Оценочные средства аттестации раздела 2 – контрольная работа №1, КР№1.

Оценочные средства аттестации раздела 3 – контрольная работа №2, КР№2.

Аттестация дисциплины включает:

Обязательную текущую аттестацию, аттестацию разделов, промежуточную аттестацию в восьмом семестре в форме экзамена и защиты курсовой работы (КР).

Итоговый контроль дисциплины

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

Текущий контроль дисциплины

Раздел дисциплины	Формы обязательной текущей аттестации и аттестации раздела	Сумма баллов за раздел макс. балл (мин. балл)
Раздел 1.	Дкл	10 (6)
Аттестация раздела	ОП	10 (6)
Раздел 2.	ДЗ№1	10 (6)
Аттестация раздела	КР№1	10 (6)
Раздел 3.	ДЗ№2	10 (6)
Аттестация раздела	КР№2	10 (6)
Итого за текущий контроль –		60 (36)
Курсовая работа	Этапы КР	60 (36)

Итоговая оценка семестре дисциплины

Промежуточная аттестация	Баллы за контрольное мероприятие	
	Минимальное значение	Максимальное значение
Текущий контроль	36	60
экзамен	24	40
Итого, за семестр –	60	100
Курсовая работа		
Текущий контроль	36	60
Защита КР	24	40
Итого	60	100

Критерии оценки доклада Дкл:

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.

Темы 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.

Типовые приспособления для сверлильных операций.

Критерии оценки опроса ОП:

Количество правильных ответов опроса соответствует количеству набранных баллов по шкале оценивания – за один правильный ответ начисляется 1,0 балла. Соответственно, если количество баллов, полученных студентом в результате опроса менее 60% от максимального количества баллов, студент считается не прошедшим аттестацию раздела.

Вопросы для подготовки к опросу

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.

Критерии оценки домашних заданий ДЗ№1 и ДЗ№2:

Максимальный балл выставляется каждому студенту при условии правильности решения поставленной 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 контрольных работ КР№1 и КР№2:

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.

Критерии оценки экзамена:

Оценка **отлично** ставится, если студент показал отличные знания и навыки, продемонстрировал углубленное понимание проектирования технологических процессов.

Оценка **хорошо** ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, продемонстрировал понимание проектирования технологических процессов.

Оценка **удовлетворительно** ставится, если студент продемонстрировал понимание проектирования технологических процессов, но не смог продемонстрировать углубленное понимание взаимосвязей между основными понятиями по дисциплине, что может выражаться в неуверенных ответах на вопросы, и не смог ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка **неудовлетворительно** ставится, если студент не смог продемонстрировать ключевые знания и навыки по дисциплине.

Критерии оценки курсовой работы:

Оценивание защиты курсовой работы является комплексной. При этом учитываются следующие критерии:

- соответствие выполненной работы поставленным целям и задачам;
- полнота раскрытия темы;
- соблюдение всех требований к оформлению и сроков исполнения;
- уровень овладения методикой, используемой при достижении целей курсового проектирования;
- 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 курсовой работы;
- грамотный стиль изложения;
- качественное выступление;
- 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.

Вопросы для подготовки к экзамену

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. Универсально-сборные станочные приспособления.
37. Виды ориентирующих и загрузочных устройств.

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
	65-69	
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
	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

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		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 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%.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Горохов, В. А. Проектирование и расчет приспособлений : учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе . – Старый Оскол : ТНТ, 2011 .

Дополнительная литература

1. Марочник сталей и сплавов/под ред. А.С. Зубченко.-3-е изд.-М.:Машиностроение, 2013.- 784с.
2. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: [Текст]: учеб. пособие для вузов /Л.В.Лебедев [и др.]- Старый Оскол: ТНТ, 2011.- 423 с

3. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. – Т.1 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. – М.: Машиностроение-1, 2001. 914 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. – Т.2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. – М.: Машиностроение-1, 2001. 949 с.

Методические пособия

1. Шмелева Л.Д. Станочные приспособления Методические указания Конспект лекций. г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2016– 193 с.
2. Шмелева Л.Д. Приспособление специальное Методические руководство. г. Лесной: изд-во ТИ НИЯУ МИФИ. 2016– 22 с.

Программное обеспечение

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 URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.
5. Курсы ведущих вузов России платформы Открытое образование <https://openedu.ru/>
6. Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D URL: <https://kompas.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лаборатории САПР – лаборатории, предназначенные для проведения лабораторных занятий.

Лаборатория 218: содержит 17 компьютеров на базе процессора Intel (R) Core (TM) i5-3570, CPU 3.4 GHz и видеопроектор NEC M271X;

Лаборатория 219: содержит 16 компьютеров на базе процессора Intel (R) Core (TM) i5-2310, CPU 2.9 GHz и видеопроектор BENQ W600+.

Доступ студентов к программной среде для выполнения лабораторных работ и самостоятельного выполнения домашних заданий осуществляется через сетевую учебную версию программы.

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.

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

Автор: старший преподаватель кафедры Технологии машиностроения, Шмелева Л. Д.