

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО П ОБРАЗОВАНИЯ
«Н а ц и о н а л ь н ы й и с с л е д о в а т е л ь с к и й я д е р н ы й у н и в е р с и т е т «М И Ф И»

Трехгорный технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ТТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА

ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

_____ Т.И. Улитина

«26» _____ июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Профиль подготовки: Технология машиностроения

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Трехгорный
2024

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование производственных объектов является сложным и трудоёмким процессом, в ходе которого решается много разнообразных вопросов технического, организационного и экономического характера. Главным решающими подразделениями каждого машиностроительного предприятия являются его цехи. От качества их работы зависит эффективность деятельности в целом. Поэтому изучение основ проектирования цехов имеет самостоятельную и важную задачу.

1.1 Цели дисциплины

Цели дисциплины «Проектирование машиностроительного производства» – формирование у студентов знаний о методике проектирования машиностроительного производства, в том числе механосборочных цехов, в соответствии с последними тенденциями развития машиностроения. К тенденциям развития машиностроительного производства следует отнести применение современных средств производства и автоматизацию производственных процессов.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины «Проектирование машиностроительного производства» является формирование базовых компетенций по методам проектирования машиностроительных предприятий и разработка наиболее экономичных проектов цехов, соответствующих передовому уровню отечественной и зарубежной техники и обеспечивающих выпуск высококачественной продукции при наиболее благоприятных условиях труда.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Проектирование машиностроительного производства» относится к вариативному циклу дисциплин учебного плана (Б1.В.ДВ.7.1), и изучается на третьем курсе в пятом семестре. Дисциплина «Проектирование машиностроительного производства» непосредственно связана с дисциплинами профессионального цикла «Технологические процессы машиностроительного производства», «Технология машиностроения», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Оборудование машиностроительного производства» и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Успешное усвоение разделов данной дисциплины используются при дипломном проектировании.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Общекультурные и профессиональные компетенции

Изучение дисциплины «Проектирование машиностроительного производства» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

общепрофессиональных (ОПК)

- Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений (ОПК-2);
- Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения (ОПК-9).

3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методики расчета экономических показателей производственных видов деятельности
- основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств.

уметь:

- применять известные методы для решения технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; проводить анализ производственных и непроизводственных затрат для обеспечения деятельности производственных подразделений;
- принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств.

владеть:

- методиками расчета и анализа экономических показателей производственных видов деятельности; практическими навыками решения конкретных технико-экономических задач;
- навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств.

3.3 Воспитательная работа

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
Профессиональный модуль		
Профессиональное воспитание	- формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения

		социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.
	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	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.
	- формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20); - формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21); - формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального 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.
	- формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
	УГНС 15.00.00 «Машиностроение»: - формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (B31); - формирование культуры решения изобретательских задач (B32)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля и всех видов практик для: - формирования творческого инженерного мышления и готовности к работе в профессиональной среде через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании и создании конкурентноспособной машиностроительной продукции; - формирования умений осуществлять самоанализ, осмысливать собственные профессиональные и личностные возможности для саморазвития и самообразования, в целях постоянного соответствия требованиям к эффективным и прогрессивным специалистам в области создания новых современных образцов технологических машин и комплексов с

4.1 Содержание лекций

Семестр 7

Раздел 1 Введение. Общие понятия и порядок проектирования. Методологические принципы разработки проекта производственной системы. Технологический процесс как основа создания производственной системы

Лекция 1. Введение. Повышение уровня эффективности производственных процессов и конкурентоспособности предприятий — генеральная линия в развитии машиностроения. Реконструкция и техническое перевооружение производства. Значение данной дисциплины при подготовке инженеров широкого профиля. Роль инженера-технолога в проектировании машиностроительных производств. Назначением ГИПРО и ГПИ. Основные технико-организационные направления проектирования производственных участков и цехов.

Лекция 2. Общие понятия и порядок проектирования. Основные понятия и определения, используемые в проектировании производственных участков и цехов. Этапы предпроектных работ и задачи, решаемые проектантом и заказчиком в данный период. Техничко-экономическое обоснование проектирования и строительства или реконструкции производства. Этапы и содержание проектных работ: техническое задание, техническое предложение, рабочий проект (проект) и рабочая документация. Экспертиза и утверждение проекта.

Лекция 3. Методологические принципы разработки проекта производственной системы. Понятия о производственном процессе и производственной системе. Содержание технологических, организационных и экономических задач, решаемых при проектировании. Критерии выбора оптимальных проектных решений. Алгоритм производственной системы. Общая последовательность сквозного проектирования. Основные принципы формирования производственных подразделений. Общие принципы построения автоматизированной системы проектирования.

Лекция 4. Технологический процесс как основа создания производственной системы. Оценка технологичности изделий с точки зрения автоматизации производства. Технологический процесс изготовления изделий как основа для проектирования производственного процесса. Основные направления по выбору состава основного оборудования для поточного и непоточного автоматизированных производств.

Раздел 2 Расчеты трудоемкости и станкоемкости. Проектирование системы инструментаобеспечения производственных участков.

Лекция 5. Расчеты трудоемкости и станкоемкости. Расчет трудоемкости и станкоемкости изготовления изделий в поточном и непоточном производствах. Расчет такта выпуска изделий и синхронизация операций в поточном производстве. Методы приведения программы выпуска в непоточном сборочном и механическом производствах. Определение количества основного оборудования и коэффициента его загрузки. Расчёт количества основных рабочих. Разработка требований к условиям работы основного оборудования. Составление заданий на не стандартное основное оборудование. Выбор принципа формирования производственных

участков, построение плана расположения оборудования на производственных участках.

Лекция 6. Проектирование системы инструментального обеспечения производственных участков. Назначение и структура системы инструментального обеспечения в машиностроительном производстве. Основные организационные способы замены инструмента на основном оборудовании. Выявление номенклатуры и оборотного фонда инструмента исходя из технологического процесса изготовления изделий. Проектирование подсистем: сборки и разборки инструмента, настройки инструмента; хранения и комплектования инструмента, доставки инструмента к основному оборудованию; восстановления инструмента; по ремонту оснастки; контроля инструмента; складирования абразивов. Определение площадей подсистем инструментального обеспечения и основные положения по размещению их в цехе. Планировка оборудования на них.

Раздел 3 Метрологическое обеспечение производства. Проектирование автоматизированной складской системы. Проектирование транспортной системы

Лекция 7. Метрологическое обеспечение производства. Назначение и структура системы контроля качества изделий. Основные технико-организационные направления автоматизации контрольных операций. Виды и средства автоматического контроля качества изделий. Основные этапы технологического процесса контроля качества изделий. Проектирование контрольных, испытательных и контрольно-поверочных пунктов. Основные положения по размещению их в цехе метрологической службы. Планировочные решения подразделений системы контроля качества изделий.

Лекция 8. Проектирование автоматизированной складской системы. Назначение и структура складской системы. Классификация складских систем. Разработка технологических процессов складирования. Виды производственной тары и расчёт её количества. Проектирование автоматизированного склада, приёмосдаточных секций, отделений сборки и разборки техоснастки, установки и съёма полуфабрикатов, мойки и консервации техоснастки. Основные положения по выбору компоновочных и планировочных решений автоматизированной складской системы. Накопительные подсистемы на производственных участках. Расчёт вместимости и количества накопителей. Размещение накопителей на производственных участках и линиях.

Лекция 9. Проектирование транспортной системы. Построение схемы материальных потоков. Назначение и основные направления при проектировании транспортной системы. Классификация транспортных систем. Области использования различных типов транспортных средств. Технологический процесс транспортирования как основа для выбора типа, количества и основных параметров транспортных средств в поточном и непоточном автоматизированном сборочном и механическом производствах.

Раздел 4 Системы управления и подготовки производства. Система охраны труда производственного персонала

Лекция 10. Системы управления и подготовки производства. Назначение и структура системы управления и подготовки производства. Принципы и методика построения системы управления. Построение схемы информационных потоков. Информационно-автоматизированные системы управления основными и вспомогательными процессами. Подсистема оперативно-производственного планирования, учёта и диспетчирования. Подсистема технологической подготовки производства. Подсистема организационно-материальной подготовки производства. Программное обеспечение производственного процесса и основные положения по выбору технических средств сбора, передачи и обработки информации. Определение количества ЭВМ, операторов и программистов, расчёт площадей управляющих комплексов.

Лекция 11. Система охраны труда производственного персонала. Назначение и структура системы охраны труда. Подсистема обеспечения безопасной работы персонала. Защита от механических устройств, стружки и СОЖ. Электробезопасность и пожарная безопасность. Мероприятия по гражданской обороне. Подсистема обеспечения санитарных условий труда. Санитарные нормы воздушной среды, освещённости, чистоты помещения. Защита от шума и вибраций. Производственная эстетика и эргономика. Подсистема обслуживания работающих. Бытовое и медицинское обслуживание. Служба общественного питания. Основные принципы размещения площадей и средств охраны труда.

4.2 Содержание практических работ

1. Формирование производственной программы механического участка. Расчет количества производственного оборудования. Определение коэффициента загрузки оборудования на участке.
2. Планировка оборудования на участке. Расчет персонала участка.
3. Определение производственной площади цеха. Определение состава производственного оборудования и персонала цеха.
4. Расчет вспомогательных и складских помещений цеха.
5. Планировка и компоновка механического цеха.
6. Проектирование сборочного отделения цеха: определение организационной формы сборки, расположения и количества рабочих мест, планировка отделения.
7. Проектирование внутрицехового транспорта: расчет количества тележечного транспорта.
8. Крановое оборудование цеха, планировка проездов и проходов.
9. Проектирование производственного здания.

4.3 Самостоятельная работа студентов

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 54 часа. Самостоятельная работа состоит из трех частей.

1. Самостоятельное изучение теоретического курса – 10 часов. Самостоятельное изучение теоретического курса включает самостоятельную проработку студентами некоторых тем разделов. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные билеты.

2. Выполнение контрольно-расчетной работы по теме: «Расчет и проектирование механического цеха по изготовлению деталей к металлорежущим станкам» – 30 часов.

Контрольно-расчетная работа представляет собой расчет и проектирование механического цеха по изготовлению деталей к металлорежущим станкам, и направлена на закрепление теоретического материала по соответствующему разделу.

Контрольно-расчетная работа выполняется объемом 15–20 листов формата А4 рукописного текста или 10–15 листов формата А4 печатного текста.

Оформление контрольно-расчетной работы должно соответствовать ГОСТ.

3. Подготовка к экзамену –14 часов.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с компетентным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства», реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в специализированных аудиториях с применением мультимедийного проектора в виде мультимедиа-лекций. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические занятия проводятся в лекционных и компьютерных лабораториях, с разделением группы на подгруппы из 10 человек (для соблюдения принципа каждому студенту свое рабочее место). За 2 дня до проведения практических работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел (Metodica).

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Горохов, В. А. Проектирование механосборочных участков и цехов [Текст]:

учебник / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе; под ред. В. А. Горохова. - Минск; М.: Новое знание: ИНФРА-М, 2024. - 539 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр.: с. 538-539 (20 назв.). - ISBN 978-985-475-706-3.

2. Киселев Е. С. Методики расчета механосборочных и вспомогательных цехов, участков и малых предприятий машиностроительного производства [Текст] : учеб. пособие / Е. С. Киселев ; под общ. ред. Л. В. Худобина. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2024. - 142 с.: ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Библиогр. в конце разд. - 100 экз. - ISBN 978-5-16-009418-2.

7.2 Дополнительная литература

1. Мельников, Г.Н. Лабораторный практикум по курсам «Проектирование механосборочных цехов» и «Проектирование технологических комплексов механосборочного производства» [Электронный ресурс]: методические указания/ Мельников Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31187>. — ЭБС «IPRbooks».
2. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29275>. — ЭБС «IPRbooks».

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>