

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Саровский физико-технический институт -

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

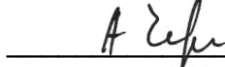
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Технологии специального машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.

 **А.К. Чернышев**

« 30 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование машиностроительных производств

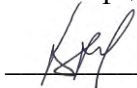
наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства
Наименование образовательной программы	Конструирование и технология цифрового производства
Квалификация (степень) выпускника	магистр
Форма обучения	очная

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № 9 от 28.06.2021г.

Зав. кафедрой ТСМ

 д.т.н. В.Н. Халдеев

« 30 » июня 2021г.

г. Саров, 2021 г.

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ

д.т.н. В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ

д.т.н. В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ

д.т.н. В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202____/202____ учебный год с изменениями в соответствии с Семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202____/202____ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ

д.т.н. В.Н. Халдеев

Семестр	В форме практической подготовки	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	КР/ КП	Форма(ы) контроля, экс./зач./ЗСО/
3	48	3	108	16	48	-	44	-	зачет
ИТОГО	48	3	108	16	48	-	44	-	-

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Проектирование машиностроительных производств» является завершающей в системе подготовки магистров по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и базируется на знании ими всех предыдущих дисциплин.

При проектировании производственного процесса, протекающего в механосборочных цехах, особое внимание следует уделять взаимосвязи этапов, в результате которых получается готовое изделие, количественных и качественных изменений объекта производства, а также основных и вспомогательных производственных систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины магистратуры состоит в подготовке специалистов к реализации разработанных производственных процессов при внедрении нового оборудования, техническом перевооружении, реконструкции производства и создании новых цехов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Проектирование машиностроительных производств» относится к обязательной части рабочего учебного плана и является дисциплиной по выбору.

Студент должен получить комплексную систему знаний по дисциплине «Проектирование машиностроительных производств» при изучении следующих взаимосвязанных тем:

- Общие понятия и порядок проектирования. Методологические принципы разработки проекта производственной системы. Технологический процесс как основа создания производственной системы.
- Состав и количество основного оборудования в поточном и не поточном производствах.
- Расчет числа работающих. Принципы размещения основного оборудования на производственных участках.
- Разработка требований к условиям работы производственных участков. Проектирование системы инструментообеспечения. Проектирование автоматизированной складской системы.
- Система охраны труда производственного персонала. Синтез производственной системы.
- Компонентно-планировочные решения производственной системы. Проектирование транспортной системы.
- Техническое обслуживание производственной системы. Система управления и подготовки производства. Моделирование работы производственной системы.
- Разработка заданий по строительной, сантехнической и энергетической части. Экономическое обоснование проекта производственной системы.

Отраслевая составляющая дисциплины ориентирована на подготовку специалистов по профилю: инженеров-конструкторов, инженеров-технологов, пр.

Региональная составляющая дисциплины обусловлена тем, что основная задача подготовки специалистов в институте – обеспечение кадрами предприятия оборонного значения РФЯЦ-ВНИИЭФ. Поэтому направленность учебной подготовки студентов в рамках дисциплины в значительной мере определяется стратегическими вопросами проектирования, технического перевооружения, реконструкции механосборочных цехов в соответствии с проблемами, решаемыми на данном предприятии.

Федеральная составляющая курса основана на требованиях Государственного образовательного стандарта при подготовке дипломированного специалиста в области технологии машиностроения и определяет знания и умения его в проектно-конструкторской деятельности:

- формирование целей проекта, задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом нравственных аспектов деятельности;
- разработка обобщенных вариантов решения проблем, анализ вариантов и выбор оптимального, планирование реализации проекта;
- разработка проекта механосборочного цеха (участка) на основе разработанного производственного процесса;
- использование информационных источников и технологий разного уровня при проектировании производства

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-	-

Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский			
выполнение проектно-конструкторских разработок с учетом требований действующих норм и правил безопасности на предприятиях ядерного оружейного комплекса с разработкой проектно-конструкторской документации на изготовление специальных изделий	опытное производство ядерного оружейного комплекса	ПК-10 Способен анализировать исходные данные и разрабатывать модель продукции на всех этапах ее жизненного цикла, устанавливать требования к продукции, процессам ее изготовления, качеству, транспортировке и утилизации; разрабатывать меры по повышению качества конструкторско-технологических решений и совершенствованию методик проектирования Основание: Профессиональный	З-ПК-10 Знать: основные требования к продукции, процессам ее изготовления, качеству, транспортировке и утилизации. У-ПК-10 Уметь: анализировать исходные данные и разрабатывать модель продукции на всех этапах ее жизненного цикла. В-ПК-10 Владеть: основными приемами по повышению качества конструкторско-технологических решений и совершенствованию методик проектирования

		стандарт «40.081. Специалист по анализу и диагностике технологических комплексов механосборочного производства»	
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический			
модернизация, автоматизация действующих и проектирование новых средств и систем оснащения производства ядерного оружейного комплекса, технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	опытное производство ядерного оружейного комплекса	ПК-1 Способен анализировать современные проектные решения, нормы технологического проектирования, заданную производственную программу структурных подразделений предприятия механосборочной области производства; разрабатывать новые методы и технологии систем механизации и автоматизации производств с применением аппаратных и программных технических средств серийного, опытного и экспериментального производства, функционирующих на цифро-физической основе Основание: Профессиональный стандарт «40.031. Специалист по технологиям механообработывающего производства в машиностроении»	З-ПК-1 Знать: современные проектные решения, нормы технологического проектирования, заданную производственную программу структурных подразделений предприятия механосборочной области производства. У-ПК-1 Уметь: разрабатывать новые методы и технологии систем механизации и автоматизации производств с применением аппаратных и программных технических средств серийного, опытного и экспериментального производства, функционирующих на цифро-физической основе. В-ПК-1 Владеть: методами технологии систем механизации и автоматизации производств с применением аппаратных и программных технических средств серийного, опытного и экспериментального производства, функционирующих на цифро-физической основе
Тип задачи профессиональной деятельности: специальный			
проведение работ по конструкторско-технологическому обеспечению машиностроительных производств в	опытное производство ядерного оружейного комплекса	ПК-16 Способен оптимально планировать производственный процесс с учетом производственной системы ГК «Росатом» для полной загрузки	З-ПК-16 Знать: основные Принципы производственной системы ГК «Росатом». У-ПК-16 Уметь: оптимально планировать производственный

<p>соответствии с требованиями и особенностями изготовления изделий специального назначения на предприятиях ГК "Росатом"</p>		<p>имеющегося оборудования и обеспечения требуемых сроков поставки готовой продукции, а также своевременно вносить изменения в планировку производственных участков и выравнивать технологические потоки при переходе на изготовление новой продукции Основание: Профессиональный стандарт «40.008. Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»</p>	<p>процесс с учетом производственной системы ГК «Росатом» для полной загрузкой имеющегося оборудования и обеспечения требуемых сроков поставки готовой продукции, а также своевременно вносить изменения в планировку производственных участков и выравнивать технологические потоки при переходе на изготовление новой продукции. В-ПК-16 Владеть: методами планирования и управления производством с учетом производственной системы ГК «Росатом».</p>
--	--	---	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ*

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС			
			16	48	-	44			
Семестр № 3									
1	Проектирование машиностроительного производства.		2	4		8			
1.1	Производственная система и классификация связей в машиностроении. Производственные площади.	1, 2	2	2					
1.2	Основы методологии проектирования. Методология проектирования машиностроительных производств	3		2			УО	3	
2	Подготовка исходных данных и порядок проектирования машиностроительного производства		2	8		8			
2.1	Состав и расчет количества основного технологического оборудования.	3,4	2	2					
2.2	Принципы построения основных производственных процессов	5		2			ДЗ	5	
2.3	Структура взаимодействий производственных процессов	5		2					
	Рубежный контроль: Определение структуры взаимодействий производственных процессов	6		2			РГР	7	
3	Планировка оборудования и рабочих мест		4	10		8			

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					Текущий контроль (форма)*	Максимальный балл (см. п. 5.3)
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС			
			16	48	-	44			
3.1	Расположение производственных участков цеха. Предварительное определение площади цеха.	7	2	2					
3.2	Выбор варианта расположения оборудования. Разработка требований к условиям работы оборудования.	8		4			ДЗ	5	
3.3	Определение состава и числа работающих.	9		2					
3.4	Система охраны труда производственного персонала.	9, 10	2	2			УО	3	
4	Проектирование производственных систем		6	10		10			
4.1	Проектирование системы инструментообеспечения.	11	2	4			РГР	7	
4.2	Метрологическое обеспечение производства.	12	2	2					
4.3	Проектирование транспортной системы	13	2	2			УО	3	
4.4	Техническое обслуживание производственной системы.	14		2					
5	Система управления и подготовки производства		2	16		10			
5.1	Синтез производственной системы.	14	2	2					
5.2	Моделирование работы производственной систем	14		2			ДЗ	5	
5.3	Разработка заданий по строительной, сантехнической и энергетической части.	15		2					

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	№ недели	Виды учебной работы					Максимальный балл (см. п. 5.3)
			Лекции	Практ. занятия/ семинары	Лаб. работы	СРС	Текущий контроль (форма)*	
			16	48	-	44		
5.4	Экономическое обоснование проекта производственной системы.	15		2				
	Рубежный контроль: Проектирование участка механической обработки заданной детали	16		8			РГР	7
Всего за семестр								45
Промежуточная аттестация								50
Посещаемость								5
Итого:								100

***Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:**

УО – устный опрос

Контр. – контрольная работа

ДЗ – домашнее задание

РГР – расчетно-графическая работа

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

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№ темы	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Лекция 1. Проектирование машиностроительного производства: основные понятия и определения	Введение. Производственный процесс: основные понятия. Производственные площади. Основные задачи и последовательность проектирования. Основная цель процесса. Основные задачи проектирования. Последовательность проектирования.
2	Лекция 2. Подготовка исходных данных и порядок проектирования машиностроительного производства	Предпроектные работы. Задание на проектирование. Рабочий проект и рабочая документация. Состав и количество технологического оборудования. Принципы построения основных производственных процессов. Основные принципы выбора структуры цеха. Системный подход как методология выбора структуры цеха. Методика выбора структуры цеха
3	Лекция 3. Планировка оборудования и рабочих мест	Расположение производственных участков цеха. Предварительное определение площади цеха (участка). Выбор строительных параметров здания. Варианты расположения оборудования на участках механической обработки.
3	Лекция 4. Определение состава и числа работающих	Связь состава работающих с характером производственного процесса. Методы определения состава и численности работающих
4	Лекция 5. Проектирование складской системы	Выбор структуры складской системы. Проектирование подсистемы хранения проката и штучных заготовок. Проектирование подсистемы хранения полуфабрикатов и изделий. Проектирование подсистемы хранения технологической оснастки и вспомогательных материалов. Накопительные подсистемы на участках автоматических линий и ГПС
4	Лекция 6. Транспортная система цеха	Назначение и классификация транспортных систем. Основные принципы проектирования транспортной системы. Схема транспортных связей и технологический процесс транспортирования. Определение состава и основных характеристик элементов транспортной системы.
4	Лекция 7. Система инструментообеспечения (СИО) производства	Функции СИО. СИО цеха. Способы организации замены инструмента. Расчет номенклатуры режущего инструмента. Проектирование СИО. Функциональная модель СИО
5	Лекция 8. Система управления и подготовки производства	Назначение, принципы и методика построения СУП. Информационно-автоматизированные подсистемы диагностирования и управления. Информационно-измерительные подсистемы диагностирования и управления. Подсистема технологической подготовки производства

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1	Тема 1. Проектирование машиностроительного производства	1.1 Семинар - Обсуждение вопросов методологии проектирования: подходы, методы, методики организации проектной работы. Исследование разделов первого (предпроектного) этапа проектирования. Предложение методов разработки.
2	Тема 2. Подготовка исходных данных и порядок проектирования машиностроительного производства	2.1 Практическая работа - 1: работа в малых группах (3-4 человека). Анализ структуры площадей базового структурного подразделения (места проведения практики) с применением знаний, полученных по бакалаврской программе, а также с использованием информационного поиска. 2.2 Практическая работа-2: работа в малых группах. Разработка графического материала для заполнения в процессе проведения исследовательской работы: таблицы, схемы, графы. 2.3 Практическое занятие: расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест. Определение структуры выбора производственных процессов
3	Тема 3. Планировка оборудования и рабочих мест	3.1 Практическое занятие: изучение чертежей планировок производственных цехов. Условные обозначения. Планировка оборудования и рабочих мест.
4		3.2 Практическая работа-3: работа в малых группах. 3.2.1 Разработка маршрута обработки заданной детали в условиях массового и мелкосерийного производств. 3.2.2 Выбор варианта расположения оборудования на участке механической обработки заданной детали в условиях массового и мелкосерийного производств. 3.2.3 Разработка планировки оборудования и рабочих мест, используя габаритные размеры станков, нормы расстояний между оборудованием, ширину проездов. 3.2.4 Расчет общей площади участка.
5		3.3 Семинар – Обсуждение проблемы связи состава работающих с характером производственного процесса. Удельный вес производственных рабочих вспомогательных рабочих, ИТР в зависимости от условий производства. Разработка требований к условиям работы оборудования.
6		3.4 Практическое занятие: определение кадрового состава работающих. 3.4.1 Определение числа производственных рабочих. 3.4.2 Расчет численности вспомогательных рабочих при укрупненном и детальном проектировании. 3.4.3 Расчет численности ИТР, служащих, МОП
7		4.1 Практическая работа-4: работа в малых группах. Проектирование складской системы для участка обработки заданной детали.
8		4.2 Практическая работа-5: работа в малых группах.

		Составление схемы транспортных потоков для обеспечения техпроцесса механической обработки заданной детали
9	Тема 4. Проектирование производственных систем	4.3 Семинар – внутрицеховая и межоперационная транспортные системы – доклады: Виды напольного транспорта
10		4.4. Семинар – роботизированные технологические комплексы и участки – доклады.
11		4.5 Практическое занятие: блок-схема выбора оптимальной транспортной системы
12		4.6 Практическое занятие: Проектирование секции сборки и настройки инструмента
13		4.7 Практическое занятие: Проектирование секции обслуживания инструментами производственных участков
14		4.8 Практическое занятие: Проектирование отделения по восстановлению режущего инструмента и ремонту оснастки
15		4.9 Семинар – обсуждение вопроса по проектированию систем ремонтного и технического обслуживания
16		Тема 5. Система управления и подготовки производства
17	5.2 Семинар - обсуждение вопроса охраны труда работающих	
18	5.3 Практическая работа-6: работа в малых группах. Разработка планировки участка механического цеха по изготовлению заданной детали	
6. Защита итоговой работы		

4.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Основы механосборочного производства: Учебное пособие для машиностр. спец. вузов / А.Г. Схиртладзе, В.Г. Осетров, Т.Н. Иванова, Г.Н. Главатских; - М: ИЦ МГТУ «Станкин», 2004. – 239 с.
2. Проектирование машиностроительного производства : учебник для вузов / В.П. Вороненко, Ю.М. Соломенцев, А.Г. Схиртладзе ; под ред. чл.-кор. РАН Ю.М. Соломенцева. – М.: Дрофа, 2007. – 380 с

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

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

№ темы	Темы занятий	Компетенция	Индикаторы освоения	Текущий контроль, неделя
Семестр № 3				
1	Методология проектирования машиностроительных производств	ПК-1	З-ПК-1 У-ПК-1	УО, 3
2	Принципы построения основных производственных процессов	ПК-1	З-ПК-1 У-ПК-1	ДЗ, 5
1-2	Рубежный контроль: Определение структуры взаимодействий производственных процессов	ПК-1 ПК-10	В-ПК-1 З-ПК-10 У-ПК-10	РГР, 6
3	Выбор варианта расположения оборудования	ПК-1 ПК-10	В-ПК-1 З-ПК-10 У-ПК-10	ДЗ, 8
3	Система охраны труда производственного персонала	ПК-1 ПК-16	З-ПК-1 У-ПК-1 З-ПК-16 У-ПК-16	УО, 9
4	Проектирование системы инструментообеспечения	ПК-10 ПК-16	З-ПК-10 У-ПК-10 З-ПК-16 У-ПК-16	РГР, 11
4	Проектирование транспортной системы	ПК-10	З-ПК-10 У-ПК-10 В-ПК-10	УО, 12
5	Моделирование работы производственной систем	ПК-10 ПК-16	З-ПК-10 У-ПК-10 В-ПК-10 З-ПК-16 У-ПК-16	ДЗ, 14
	Рубежный контроль: Проектирование участка механической обработки заданной детали	ПК-1 ПК-10 ПК-16	З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-10 У-ПК-10 В-ПК-10 З-ПК-16 У-ПК-16 В-ПК-16	РГР, 16

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

5.2.1. Примерное задание к защите РГР

Итоговая работа "Проектирование участка механической обработки заданной детали"

Результат освоения теоретических знаний и практических умений, а также формирование компетенций, предусмотренных рабочей программой, проявляется в результате выполнения итоговой работы.

Итоговая работа представляет собой одну из ключевых форм учебного процесса и носит учебно-исследовательский характер.

Целью итоговой работы является разработка механического участка для обработки детали-представителя, характерной для производственной площадки базового предприятия, на которой закреплена студенческая проектная группа.

Задачи:

- применить полученные знания по дисциплине «Проектирование машиностроительных производств» на практике;
- сформировать навык решения технологических задач;
- приобрести навыки формулировки суждений и выводов, логически последовательно и доказательно их излагать;
- научиться принимать решения по выбору оптимального решения для получения требуемого качества и экономической эффективности процесса механической обработки,
- изучить методики определения необходимого количества оборудования, производственных рабочих, решение вопроса многостаночного обслуживания, организация транспорта, инструментообеспечения, метрологического контроля, охраны труда и противопожарных мероприятий, расчет площади и планировка участка;
- развивать навыки самостоятельной работы;
- подготовиться к выполнению магистерской диссертации.

Задание на выполнение итоговой работы разрабатывается преподавателем совместно с руководителем производственной площадки и представляет собой общее задание для проектной студенческой группы по проектированию участка для обработки детали-представителя.

Итоговая работа включает в себя отчет, состоящий из текстовой и расчетной частей, и графическую часть с чертежами детали-представителя, планировки участка. Для обеспечения единства правил выполнения и оформления курсовой работы необходимо строгое соблюдение Единой системы конструкторской и технологической документации, государственных и отраслевых стандартов.

Защита итоговой работы должна отвечать учебным задачам дисциплины «Проектирование машиностроительных производств» и соответствовать последним достижениям науки и техники и современными требованиями производства.

5.2.2. Примерные критерии оценивания компетенций (результатов):

Критерии оценки вырабатываются группой на одном из практических занятий в результате эвристических методов, например, с применением методики «Мозговой штурм».

Примерные критерии: Логика построения доклада; Качество изложения информации; Понятность используемых научных терминов; Наглядность презентации; Эффективность использования информационных источников; Наличие выводов по результатам исследования; Качество ответов на вопросы/ пояснений; Интерес аудитории к теме.

Оценка суммируется из:

- Среднеарифметической оценки экспертной группы (оценка группы)
- Активности работы в качестве эксперта (оценка преподавателя)

5.2.3. Рекомендуемый перечень тем индивидуальных заданий

При подготовке к семинарам студентам выдаются индивидуальные задания, как правило, по темам, знакомым студентам по изученным дисциплинам, т.е., являющимися междисциплинарными связями.

Примерные темы докладов:

1. Составные части производственной системы.
2. Принцип функциональности при анализе и синтезе производственной системы.
3. Принцип минимальности при анализе и синтезе производственной системы.
4. Принцип связанности при анализе и синтезе производственной системы.
5. Технологические экономические, организационные задачи проектирования.
6. Основное транспортное оборудование.
7. Напольный колесный транспорт.
8. Использование конвейеров различных типов.
9. Подвесной транспорт в механосборочном цехе.
10. Монорельсовые системы.
11. Подвесные толкающие конвейеры.
12. Лотковая транспортная система.
13. Типы вспомогательного оборудования в транспортной системе.
14. Агрегаты загрузки.
15. Транспортные системы с использованием спутников.
16. Структура системы охраны труда работающих
17. Подсистема обеспечения безопасной работы персонала.
18. Подсистема обеспечения санитарных условий труда.
19. Подсистема обслуживания работающих.
20. Проектирование секции сборки и настройки инструмента.
21. Проектирование секции обслуживания инструментами производственных участков.
22. Отделения по восстановлению режущего инструмента и ремонту оснастки

5.2.4 Самостоятельная работа студентов

Номер недели	Номер темы	Задание для СРС	Форма занятий для контроля	Кол-во часов СР
5 9 10	1-5	Подготовка докладов по темам: - Методологии проектирования: подходы, методы, методики организации проектной работы - Связь состава работающих с характером производственного процесса. - Удельный вес производственных рабочих, вспомогательных рабочих, ИТР в зависимости от условий производства - Разработка требований к условиям работы оборудования - Внутрицеховая и межоперационная транспортные системы, виды напольного транспорта - Роботизированные технологические комплексы и участка - Проектированию систем ремонтного и технического обслуживания - Система контроля качества изделий - Охраны труда работающих	С	20
1-15	1-5	Литературно-информационный поиск по теме практических работ	ПР	16
5-16	1-8	Выполнение итоговой работы	ПЗ, ПР	8
			ИТОГО:	44

5.2.5 Вопросы для защиты итоговой работы

1. На чем основана разработка технологического процесса для изготовления данной детали?
2. Что такое производственный процесс, его отличие от технологического?
3. Дайте понятие о методологии проектирования производственных площадей.
4. Какова основная цель процесса проектирования?
5. Каковы задачи проектирования?
6. Опишите алгоритм проектирования производственного участка.
7. Какие выполнялись предпроектные работы?
8. Как формулировалась задача на проектирование?
9. Какие методы исследования структуры проблемы использовались во время предпроектных работ?
10. Опишите основные положения по выбору состава технологического оборудования.
11. Как производственная программа влияет на методы проектирования производственных площадей?
12. В чем отличие трудоемкости от станкоемкости механической обработки?
13. Как проводился расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест для поточного производства.

14. Как проводился расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест для непоточного производства.
15. Приведите пример укрупненного способа определения основного технологического оборудования
16. Как определяется количество вспомогательного технологического оборудования и рабочих мест.
17. На каких принципах основывался выбор структуры участка?
18. В чем проявляется системный подход при выборе структуры участка?
19. Опишите алгоритм определения числа станков для данного производственного процесса.
20. Как учитывался вариант размещения производственных участков цеха?
21. Как определялось состав и число работающих?
22. Опишите требования к условиям работы оборудования.
23. На чем основано предложение структуры складской системы?
24. Каковы основные принципы проектирования транспортной системы учитывались?
25. Опишите систему инструментообеспечения спроектированного участка.
26. Как осуществляется контроль готового изделия на спроектированном участке?

5.2.6 Организация и проведение зачета

Зачет по дисциплине предполагает:

- Активную работу студента в течение изучения дисциплины: выступление на семинарах, выполнение заданий на практических занятиях.
- Выполнение самостоятельной работы по теме «Разработка заданий по строительной, сантехнической и энергетической части»
- Умение читать планировки механосборочных цехов и механических участков.

5.2.7 Примерные вопросы на зачете

По данной планировке цеха или участка со спецификацией:

1. Определить тип производства
2. Определить возможные технологические процессы, выполняемые в цехе.
3. Перечислить основное технологическое оборудование
4. Указать вспомогательное технологическое оборудование
5. Установить наличие подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных устройств.
6. Описать компоновочно-планировочное решение цеха
7. Описать функционал отдельных участков цеха
8. Разобрать структуру отдельного участка цеха
9. Определить типы расположения оборудования
10. Описать систему складских помещений
11. Описать систему инструментообеспечения
12. Описать систему транспортных связей
13. Доказать правильность расчета площадей рабочих позиций (участков)
14. Определить численность основных (вспомогательных) рабочих участка в условиях двухсменной работы

5.2.8. Наименование оценочного средства

КАРТА ЭКСПЕРНОЙ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ ИТОГОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Представлена в Фонде оценочных средств по дисциплине «Проектирование машиностроительных производств»

5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – <i>«отлично»</i>	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – <i>«хорошо»</i>	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – <i>«удовлетворительно»</i>	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 –	F	Оценка «неудовлетворительно»

	«неудовлетворительно»		выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	-----------------------	--	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Организация и планирование машиностроительного производства (производственный менеджмент): Учебник / Л.А. Некрасов, Е.С. Постникова, Ю.В. Скворцов, Т.В. Уханова; под ред. Ю.В. Скворцова. – М.: Студент, 2016. – 415 с. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 364 с.
2. Основы механосборочного производства: Учебное пособие для машиностр. спец. вузов / А.Г. Схиртладзе, В.Г. Осетров, Т.Н. Иванова, Г.Н. Главатских; - М: ИЦ МГТУ «Станкин», 2004. – 239 с.
3. Проектирование машиностроительного производства : учебник для вузов / В.П. Вороненко, Ю.М. Соломенцев, А.Г. Схиртладзе ; под ред. чл.-кор. РАН Ю.М. Соломенцева. – М.: Дрофа, 2007. – 380 с.
4. Системный метод прогнозирования технологии и производства продукции / А.Н. Воронцова, Ю.И. Полянчиков, А.Г. Схиртладзе, И.А. Коротков. – М.: Глобус, 2006. – 223 с.

Дополнительная литература

1. Афанасьев А.А., Глаголев С.Н. Основы инженерного образования и творчества: учебное пособие / А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 444 с.
2. Бирбраер Р.И., Альтшулер И.Г. Основы инженерного консалтинга: Технология, экономика, организация – М: Дело, 2007. – 232 с.
3. Мельников Г.Н., Вороненко В.П. Проектирование механосборочных цехов: Учебник для студентов машиностр. специальностей вузов / Под ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение, 1990. – 352 с.
4. Джонс Дж. К. Методы проектирования. 2-е изд. / Дж. К. Джонс; пер. с англ. М.: Мир, 1986.
5. Ревенков А.В., Резчикова Е.В. Теория и практика решения технических задач: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ, 2008. – 384 с
6. Схиртладзе, А.Г. Проектирование нестандартного оборудования: учебник [Текст] / А.Г. Схиртладзе, С.Г. Ярушин. М.: Новое знание, 2006. – 424 с.
7. Шульмин В.А. Основы научных исследований: учебное пособие / В.А. Шульмин. - Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 280 с.

Электронный ресурс

1. <http://chavalah.ru/>
2. <http://ru.wikipedia.org>
3. <http://www.iksystems.ru/rus/publication17.php>
4. <http://e-educ.ru/tsisa.html>

- работа в команде при условии специальной организации совместной деятельности студентов в малых группах.

- деловая игра, основанная на ролевой имитации студентами реальной профессиональной деятельности.

- контекстное обучение – мотивация студентов к освоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

- обучение на основе собственного опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации его личного опыта с предметом изучения.

- индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий (индивидуальных образовательных маршрутов) при освоении дисциплины или выполнении конкретной работы.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Для преподавания дисциплины «Проектирование машиностроительных производств» на кафедре созданы следующие условия: лекционные, семинарские и практические занятия: демонстрационная аудитория на 26 посадочных мест с возможностью использования электронной презентации, интерактивной доски.

1. Учебная аудитория на 25 мест, оснащенная медиа оборудованием для демонстрации электронных презентаций, интерактивной доской.

2. Оборудование и оснастка производственных площадок базового предприятия для практической работы проектных студенческих групп.

8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Выбор образовательных технологий определяется достаточно малым количеством учебных часов, предоставляемых учебным планом, поэтому традиционная организация учебного процесса не сможет дать планируемую эффективность освоения студентами данной дисциплины.

Основные применяемые образовательные технологии позволяют реализовать принципы современного этапа модернизации профессионального образования:

1. Компетентностно-деятельностный подход, который предполагает освоение студентами необходимого объема информации в процессе активной деятельности и приобретение ими в результате такой деятельности определенных компетенций, определяемых как готовность студента к их применению в процессе будущей профессиональной деятельности.

2. Использование самостоятельной работы студентов в области информационных технологий как основной формы организации образовательного процесса и определение

ее как вида учебной деятельности, имеющий самостоятельный статус наравне с аудиторными часами;

3. Предварительное изучение базовых тем, сформированность у студента целей, задач и направления разделов самостоятельной работы;

4. Применение индивидуально-ориентированного подхода к организации контроля и осуществление его посредством выступлений с докладами, организации бесед и дискуссий, написаний эссе и пр.

5. Применение в образовательном процессе методов активизации образовательной деятельности, таких как:

- методы ИТ – изучение требуемого теоретического материала с применением компьютеров и доступом к Интернет-ресурсам.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для преподавателя по работе с РП

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование машиностроительного производства» обозначает основные направления преподавания дисциплины.

Преподавателю необходимо:

- хорошо знать требования к производственной системе, предъявляемые базовым предприятием и строить преподавание дисциплины с учетом этих требований;
- формировать материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития взаимовыгодного сотрудничества российских предприятий с зарубежными;
- посещать семинары по высокопроизводительной материалообработке;
- ориентироваться в современном ассортименте оборудования, инструментообеспечения, оснастки, предлагаемых на рынке.

Удачной формой контроля результатов освоения дисциплины является защита итоговой работы, предполагающей проектирование участка механической обработки детали-представителя, выпускаемой на базовом производстве. Можно предложить деталь уже известную студентам, например, при выполнении итоговой работы по дисциплине «Инструментальные системы специального машиностроения». Чтобы работа была как можно ближе к проекту, ее выполнение оптимально в мини-группе, ассоциирующейся с проектной командой. Защиту работы рекомендуется проводить в форме презентации проекта в аудитории группы, что даст возможность обсуждения работы. Примерные вопросы приведены в РП.

Рекомендуемый перечень практических занятий

1. Методология проектирования машиностроительных производств
2. Методы исследования структуры проблемы
3. Определение структуры взаимодействий производственных процессов
4. Планировка оборудования и рабочих мест
5. Определение состава и числа работающих
6. Моделирование работы производственной системы

Методические указания для студентов

Методические указания к практическим и семинарским занятиям

Подготовка к практическим и семинарским занятиям является разделом самостоятельной работы.

К каждому практическому и семинарскому занятию студенты получают задание заранее, как правило, по окончании лекции. Для подготовки задания можно использовать любые информационные источники, как учебники, учебные пособия, справочники, каталоги, методические разработки, статьи из периодической печати, так и Интернет. Однако при использовании Интернета, следует выработать привычку искать подтверждения информации в специальных литературных источниках, имеющих доказанную положительную репутацию.

Активная подготовка к практическим и семинарским занятиям отмечается в балльно-рейтинговой системе.

Методические указания по выполнению итоговой работы

«Разработка планировки участка механического цеха»

Основные теоретические вопросы, которые необходимо знать для выполнения итоговой работы, изучают в процессе лекционных и практических занятий и работ по дисциплине «Проектирование машиностроительных производств», а также других специальных дисциплин. Знакомство с методикой выполнения итоговой работы необходимо для обеспечения единых требований и эффективной работы студентов по специализации. Итоговая работа является также подготовкой студентов к выполнению магистерской диссертации.

Результатом итоговой работы является отчет (соответствует ГОСТ 7.32-2001. ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ. Структура и правила оформления). Нельзя сводить описание к переписыванию страниц из двух-трех источников. Чтобы работа не граничила с плагиатом, серьезные теоретические положения и практические рекомендации необходимо давать со ссылкой на источник. Желательно, чтобы это был не учебник по данной дисциплине. Написание итоговой работы предполагает более глубокое изучение выбранной темы, чем это раскрывается в учебной литературе.

Студент в своем отчете должен продемонстрировать уровень овладения начальными навыками научного мышления. Для этого на данном этапе обучения достаточно квалифицированно и грамотно поставить проблему. Решение проблемных вопросов, возникающих при выполнении работы, должно сопровождаться для студентов творческим подходом, критическим анализом проблем, ситуаций, технологических условий и принятием оптимальных решений.

Приветствуется, если работа выполняется с помощью специалистов, работающих на базовом предприятии. Но необходимо помнить, что работа должна быть защищена.

Критериями оценки итоговой работы являются ее содержание, глубина освоения теоретического материала, уровня практических умений и навыков, качество подбора и использования источников, степень самостоятельности, оригинальность выводов и предложений, качество используемого материала, уровень грамотности (общий, технологический, экономический), общая культура изложения в пояснительной записке и выполнения остальных разделов работы.

Методические указания по выполнению расчетно-графических работ

РП предусмотрено выполнение расчетно-графических работ как части итоговой работы:

Графическая часть работы выполняется с учетом размеров инструмента на листах любых форматов, установленных ГОСТ 2.301 – 68 «Форматы», при этом основную надпись на чертежах выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104 – 2006 «Основные надписи». Графическая часть выполняется в четком соответствии со стандартами СИ, ЕСКД, ЕСПД

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студента является обязательной при освоении дисциплины и курируется преподавателем. Задания выдаются преподавателем периодически в течение периода изучения дисциплины. Самостоятельно студенты изучают и выполняют:

- темы, рекомендуемые преподавателем;
- задания преподавателя при подготовке к семинарам и практическим занятиям;
- итоговую работу.

Информационные источники рекомендуются преподавателем, а также ведется их поиск самостоятельно.

При использовании Интернет-ресурсов, если материал найден в зоне свободного поиска, рекомендуется проверка найденных сведений по первоисточникам: справочникам, каталогам, учебной литературе и пр. Сайты компаний мирового значения имеют значительный рейтинг доверия.

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

Автор(ы): доцент кафедры ТСМ, канд. пед. наук

Денисова Н.А.

Рецензент(ы): ведущий инженер-технолог завода РФЯЦ ВНИИЭФ

Дроздов А.Ю.