

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.

« 29 » 01 _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Проектирование машиностроительного производства

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств _____

(код и направление подготовки)

Направленность: Технология машиностроения _____

(наименование профиля, программы магистратуры)

Форма обучения: очная, заочная _____

(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2025 _____

Объем дисциплины: 180/5 з.е. _____

(часов/з.е)

Промежуточная аттестация: экзамен _____

(экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Выпускающая кафедра: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Кафедра-разработчик: Технология машиностроения _____

(наименование кафедры)

Разработчик(и): Шурыгин А.Ю., к.т.н., доцент _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 17.08.2020 г. № 1044 на основании учебного плана, принятого Ученым советом АПИ НГТУ, протокол от 29.01.2025 г. № 1

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика, протокол от 25.12.2024 г. № 12

Заведующий кафедрой _____ Глебов В.В.
(подпись) (ФИО)

Рабочая программа рекомендована к утверждению УМК института
протокол от 29.01.2025 г. № 1

Зам. директора по УР _____ Шурыгин А.Ю.
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05-45

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.
(подпись)

Заведующая отделом библиотеки _____ Старостина О.Н.
(подпись)

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
Цель освоения дисциплины (модуля).....	4
Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам.....	6
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	8
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	8
5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	11
5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине.....	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6.1 Основная литература.....	15
6.2 Дополнительная литература.....	15
6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы.....	15
7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины.....	15
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии.....	17
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа.....	17
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	17
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа.....	18
10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	18
10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса.....	18

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Проектирование машиностроительного производства» является изучение основных и вспомогательных систем, а также компоновочно-планировочных решений производственной системы машиностроительных производств.

Задачи освоения дисциплины (модуля)

Разработка технологических процессов и проектов участков изготовления деталей машиностроения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Проектирование машиностроительного производства» включена в перечень дисциплин вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений), определяющих направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Заготовительное производство», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы технологии машиностроения», «Процессы и операции формообразования», «Технологическая оснастка», «Оборудование машиностроительных производств».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины «Проектирование машиностроительного производства», необходимы при подготовке выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование машиностроительного производства» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Проектирование машиностроительного производства» направлен на формирование элементов профессиональной компетенции ПКС-2 в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Таблица 3.1 – Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции / наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины Компетенции берутся из УП по направлению подготовки бакалавра / бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ПКС-2								
Метрология, стандартизация и сертификация								
Основы технологии машиностроения								
Процессы и операции формообразования								
Оборудование машиностроительных производств								
Режущий инструмент								
Технологическая оснастка								
Проектирование машиностроительных производств								
Технология инструментального производства								
Технология машиностроения								
Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2								
Организационно-техническое обоснование научных и технических решений								
Экономика и управление в машиностроении								
Технологическая (проектно-технологическая) практика								
Преддипломная практика								

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Проектирование машиностроительного производства», соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП, представлен в табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ПКС-2 Способен разрабатывать технологические процессы и проекты участков и цехов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-2.1 Разрабатывает проекты участков и цехов механо-обрабатывающего производства	Знать: Основные и вспомогательные системы, а также компоновочно-планировочные решения производственной системы машиностроительного производства	Уметь: Выполнять необходимые расчеты и разрабатывать планировки участков и цехов механо-обрабатывающего производства	Владеть: Программными средствами при выполнении планировок участков и цехов механо-обрабатывающего производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. ед. или 180 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения / заочного обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 семестр/ 9 семестр	№ семестра
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	180/180	180/180	
1. Контактная работа:	72/26	72/26	
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	66/20	66/20	
занятия лекционного типа (Л)	18/8	18/8	
занятия семинарского типа (ПЗ – семинары, практические занятия и др.)	48/12	48/12	
лабораторные работы (ЛР)			
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6/6	6/6	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4/4	4/4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2/2	2/2	
2. Самостоятельная работа (СРС)	108/154	108/154	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	72/118	72/118	
Подготовка к зачету / зачету с оценкой (контроль)			
Подготовка к экзамену (контроль)	36/36	36/36	

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам, темам

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной/заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов	
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
7 семестр/10 семестр						
ПКС-2 ИПКС-2.1	Раздел 1. Проектирование основной системы					
	Тема 1.1 Структура завода с полным производственным циклом	6/3			12/20	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
	Тема 1.2 Производственная программа цеха					
	Тема 1.3 Задачи, решаемые при проектировании					
	Тема 1.4 Принципы организации производственных участков					
	Тема 1.5 Станкоемкость и трудоемкость механической обработки.					
	Тема 1.6 Определение количество основного оборудования					
	Тема 1.7 Состав работающих и расчет их численности					
	Практическая работа №1. Годовая производственная программа			2/0	12/20	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
	Практическая работа №2. Выбор принципов организации участков цеха			4/0		
Практическая работа №3. Расчет количества основного оборудования	3/2					

Практическая работа №4. Расчет численности работающих цеха Практическая работа №5. Определение уровня автоматизации производства			2/2 2/0		
Итого по 1 разделу	6/3		13/4	24/40	
Раздел 2. Проектирование вспомогательной системы					
Тема 2.1 Система инструментообеспечения Тема 2.2 Система контроля качества продукции Тема 2.3 Складская система. Тема 2.4 Транспортная система. Тема 2.5 Система ремонта и технического обслуживания	6/3			12/20	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
Практическая работа №6. Проектирование вспомогательных систем механического цеха Практическая работа №7. Расчет площадей механического цеха Практическая работа №8. Расчет энергетики цеха			6/0 4/1 2/1	12/19	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1]
Итого по 2 разделу	6/3		12/2	24/39	
Раздел 3. Компоночно-планировочные решения производственной системы					
Тема 3.1 Основные сведения о промышленных зданиях, их классификация и требования к ним. Тема 3.2 Унификация и типизация промышленных зданий. Тема 3.3 Конструктивные элементы и элементы ограждений производственных зданий. Тема 3.4 Требования и принципы выполнения компоновочно-планировочных решений.	6/2			12/20	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2]
Практическая работа №9. Разработка компоновки механического цеха Практическая работа №10. Разработка планировки механического цеха			8/0 15/6	12/19	Подготовка к практическим занятиям [6.1.2], [6.2.1] [6.3.2]
Итого по 3 разделу	6/2		23/6	24/39	

Таблица 4.3 - Используемые активные и интерактивные образовательные технологии

Вид занятий	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
Лекции	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии
Практические занятия	Технология развития критического мышления Дискуссионные технологии Тестовые технологии Технологии работы в малых группах Технология коллективной работы Информационно-коммуникационные технологии

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценочные процедуры текущего контроля успеваемости по дисциплине «Проектирование машиностроительного производства» проводятся преподавателем дисциплины.

Для оценки текущего контроля **знаний** используются тесты, сформированные в системе MOODLE.

Тесты по разделам 1-3 содержат по 10 тестовых вопросов, время на проведение тестирования 10 минут. На каждый тест дается 2 попытки.

Для оценки текущего контроля **умений** и **навыков** проводятся практические занятия в форме выполнения заданий. При выполнении практического задания преподавателем оценивается качество выполненного задания, срок его выполнения, качество и срок оформления отчета, ответы на вопросы преподавателя.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1.

Студент допускается к промежуточной аттестации (экзамену), если в результате изучения разделов дисциплины в ходе текущего контроля ответил верно на 60% вопросов тестов и предоставил отчеты по всем практическим работам.

Билет для промежуточной аттестации содержит 2 теоретических вопроса и практическое задание, время на подготовку ответов и решение задания - 45 минут. Промежуточная аттестация считается пройденной, если студент набрал не менее 3 баллов.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2.

Итоговая оценка по дисциплине формируется по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (таблица 5.3).

Таблица 5.1 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания		Форма контроля
			1 балл	0 баллов	
ПКС-2 Способен разрабатывать технологические процессы и проекты участков и цехов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-2.1 Разрабатывает проекты участков и цехов механообрабатывающего производства	Знать: Основные и вспомогательные системы, а также компоновочно-планировочные решения производственной системы машиностроительного производства	Верно выполнено 60 процентов и более вопросов каждого теста*	Верно выполнено менее 60 процентов вопросов каждого теста	Тестирование по разделам дисциплины в СДО MOODLE
		Уметь: Выполнять необходимые расчеты и разрабатывать планировки участков и цехов механообрабатывающего производства	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практических заданий ПЗ №№1-9 (см. табл. 4.2)
		Владеть: Программными средами при выполнении планировок участков и цехов механообрабатывающего производства	Практические задания выполнены качественно, оформлены в срок и в полном объеме**	Практические задания не выполнены и не оформлены	Контроль выполнения практического задания ПЗ №10 (см. табл. 4.2)

*) за каждый тест назначается по 1 баллу;

**) за каждое практическое занятие назначается по 1 баллу.

Таблица 5.2 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации (экзамен)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Показатели контроля успеваемости	Критерии и шкала оценивания			Форма контроля
			2 балла	1 балл	0 баллов	
ПКС-2 Способен разрабатывать технологические процессы и проекты участков и цехов изготовления деталей машиностроения	ИПКС-2.1 Разрабатывает проекты участков и цехов механообрабатывающего производства	Знать: Основные и вспомогательные системы, а также компоновочно-планировочные решения производственной системы машиностроительного производства	Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на теоретический вопрос билета
			Представлен развернутый ответ на вопрос	Представлен не полный ответ на вопрос	Ответ на вопрос отсутствует	Ответ на дополнительные вопросы
		Уметь: Выполнять необходимые расчеты и разрабатывать планировки участков и цехов механообрабатывающего производства	Задание решено верно	Задание решено с ошибками	Задание не решено	Решение задач билета

Таблица 5.3 – Соответствие набранных баллов и оценки за промежуточную аттестацию

Баллы за текущую успеваемость*	Баллы за промежуточную аттестацию		Оценка
	Суммарное количество баллов**	Баллы за решение задач**	
0 баллов	0...2 баллов	0 баллов	«неудовлетворительно»
13 баллов	3 балла	не менее 1 балла	«удовлетворительно»
13 баллов	4...5 баллов	не менее 2 баллов	«хорошо»
13 баллов	6 баллов	не менее 2 баллов	«отлично»

*) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.1.;

**) – количество баллов рассчитывается в соответствии с таблицей 5.2.

5.2. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины

5.2.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний и умений студентов по дисциплине проводится комплексная оценка, включающая:

выполнение практических заданий, оформление отчетов по практическим занятиям;
тестирование в СДО MOODLE по различным разделам дисциплины.

Типовые тестовые задания для текущего контроля

Раздел 1. Проектирование основной системы

Принцип, при котором формируют участки по видам обработки, например, токарный, фрезерный и др. участки, называется

- А) Технологический
- Б) Предметный
- В) Линейный

Раздел 2. Проектирование вспомогательной системы

Наибольшей грузоподъемностью обладают

- А) мостовые краны
- Б) подвесные однобалочные краны
- В) консольно-поворотные краны
- Г) электрокары

Раздел 3. Компонувочно-планировочные решения производственной системы

Расстоянием между продольными разбивочными осями колонн, равным, как правило, длине несущей конструкции перекрытия называют

- А) пролет
- Б) шаг
- В) высоту этажа

Типовые задания для практических занятий

Раздел 1. Проектирование основной системы

Практическая работа №1. Годовая производственная программа.

Задание. Составить точную программу для механического цеха, указав перечень изготавливаемых деталей, их количество, массу.

Практическая работа №2 Выбор принципа организации участков цеха.

Задание. Выбрать организационную форму участка по степени кооперации. В зависимости

от организационной формы определить тип линии по коэффициенту массовости либо число предметных участков.

Практическая работа №3 Расчет количества основного оборудования цеха.

Задание. В зависимости от принципа организации участков цеха рассчитать количество основного оборудования механического цеха и составить сводную ведомость оборудования цеха.

5.2.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Структура машиностроительного завода с полным производственным циклом.
2. Основные задачи проектирования.
3. Производственная программа цеха.
4. Принципы организации участков и цехов.
5. Станкоемкость и трудоемкость изготовления изделия
6. Методы определения количества основного оборудования.
7. Расчет количества вспомогательного оборудования.
8. Рабочий состав цеха и определение его численности.
9. Проектирование цеховой ремонтной базы
10. Подсистема по удалению и переработка стружки
11. Подсистема приготовления, подачи и очистки СОЖ
12. Крановый транспорт.
13. Конвейеры.
14. Классификация складских систем. Проектирование цеховых складов
15. Проектирование инструментально-раздаточной кладовой и участка размерной настройки станков с ЧПУ
16. Проектирование заточного отделения
17. Проектирование отделения по ремонту оснастки
18. Состав и расчет площадей вспомогательных отделений
19. Методы определения площадей механических цехов
20. Схемы размещения оборудования в цехе
21. Планировка поточных линий
22. Требования к технологической планировке оборудования
23. Компоновка производственных и вспомогательных отделений
24. Классификация промышленных зданий и требования, предъявляемые к ним.
25. Основные объемно-планировочные параметры здания
26. Унификация и типизация промышленных зданий.
27. Выбор типа здания для размещения площадей механического цеха
28. Конструктивные элементы и элементы ограждений производственных зданий

Перечень заданий для подготовки к экзамену

Задача 1. Выполните расчет годовой производственной программы для детали "Рычаг" согласно исходным данным: масса одной детали 3,2 кг, масса одной заготовки 3,5 кг, процент на запасные части - 2%, количество деталей, входящих в сборочную единицу - 4 шт., количество сборочной единицы, в состав которой входит деталь "Рычаг" - 30000 шт.

Задача 2. Согласно исходных данных определите необходимое количество основных станков для обработки детали "Втулка" при групповой и поточной формах организации производства. Определите коэффициент загрузки оборудования.

Таблица 1-Технологический процесс изготовления детали «Втулка»

Наименование операции	Модель оборудования	Тшт, мин
30 токарная с ЧПУ	Станок токарный с ЧПУ SCHAUBLIN 125	14,6
35 фрезерная с ЧПУ	Станок 2-х шпиндельный фрезерный с ЧПУ WADO VNC-2	5,5
40 сверлильная	Вертикально-сверлильный станок С-155/3	4,8
50 токарно-винторезная	Токарно-винторезный станок ИЖ 250ИТВ	24,6

Задача 3. Определите число станочников, используя известные методы, согласно следующим исходным данным: годовая трудоемкость - 30000 чел.ч, количество основных станков в цехе - 120 шт., трудоемкость токарных работ - 5000 чел.ч.

Задача 4. Определите число вспомогательных рабочих, служащих, ИТР согласно следующим исходным данным: число основных станков - 120 шт., число производственных рабочих - 200 чел.

Задача 5. Для механического цеха, имеющего в своем составе 120 станков, спроектируйте систему инструментаобеспечения.

Задача 6. Для механического цеха, имеющего в своем составе 120 станков, спроектируйте систему ремонта и технического обслуживания.

Задача 7. Определите тип и объемно-планировочные параметры здания цеха, если известны площади: производственная - 7500 кв.м, вспомогательная - 3000 кв.м, санитарно-бытовая - 560 кв.м, административно-канторская - 300 кв.м.

Задача 8. Используя САПР LCAD, постройте сетку колонн 24X12 м для основной унифицированной типовой секции 72X72 м.

Задача 9. Используя САПР LCAD, выполните планировку произвольной поточной линии, состоящей из 7 разнотипных станков, которая обслуживается роликовым конвейером.

5.3. Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине

Процедура оценивания результатов обучения по дисциплине «Проектирование машиностроительного производства» состоит из следующих этапов:

1. Текущий контроль (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе текущей аттестации представлены в табл. 5.1, задания в п. 5.2.1).

2. Промежуточная аттестация (описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания на этапе промежуточной аттестации представлены в табл. 5.2, задания в п. 5.2.2).

Для элементов компетенции ПКС-2, формируемых в рамках дисциплины, приводится процедура оценки результатов обучения (табл. 5.3).

Таблицы 5.4 – Процедура, критерии и методы оценивания результатов обучения

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов				Методы оценивания
	1 критерий – отсутствие усвоения «неудовлетворительно»	2 критерий – не полное усвоение «удовлетворительно»	3 критерий – хорошее усвоение «хорошо»	4 критерий – отличное усвоение «отлично»	
ПКС-2 ИПКС-2.1					
Знать: Основные и вспомогательные системы, а также компоновочно-планировочные решения производственной системы машиностроительного производства	Отсутствие усвоения знаний	Недостаточно уверенно понимает и может объяснять полученные знания	На достаточно высоком уровне понимает и может объяснять полученные знания	Отлично понимает и может объяснять полученные знания, демонстрирует самостоятельную познавательную деятельность	Тестирование Промежуточная аттестация
Уметь: Выполнять необходимые расчеты и разрабатывать планировки участков и цехов механообрабатывающего производства	Не демонстрирует умения	Не уверенно демонстрирует умения	Достаточно уверенно демонстрирует умения	Отлично демонстрирует умения	Выполнение ПЗ Промежуточная аттестация
Владеть: Программными средами при выполнении планировок участков и цехов механообрабатывающего производства	Не демонстрирует навыки	Не уверенно демонстрирует навыки	Достаточно уверенно демонстрирует навыки	Отлично демонстрирует самостоятельные навыки	Выполнение ПЗ

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

6.1.1 **Балашов, В.М.** Проектирование машиностроительных производств: учебное пособие / В.М. Балашов [и др.]. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2006. – 200 с.

6.1.2 **Шурыгин А.Ю.** Глебов В.В. **Проектирование машиностроительного производства.** Учебное пособие. Допущено УМО АМ - Н.Новгород: НГТУ, 2009 - 140 с.

6.2 Дополнительная литература

6.2.1 **Выполнение технологических планировок механических цехов с применением программного комплекса LCAD.** Методические указания по выполнению практических занятий по дисц. "Проектирование машиностр. производства" для студ. всех форм обучения спец. "Технология машиностроения". Сост. А.Ю. Шурыгин, В.В. Глебов. - Арзамас: АПИ НГТУ, 2011 - 71 с.

6.2.2 **Гюнтер Павеллек** Комплексное планирование промышленных предприятий [Электронный ресурс]: базовые принципы, методика, ИТ-обеспечение/ Гюнтер Павеллек— Электрон. текстовые данные.— М.: Альпина Паблишер, 2015.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34783>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6.2.3 **Шабашов, А. А.** Проектирование машиностроительного производства : учебное пособие / А. А. Шабашов. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 76 с. — ISBN 978-5-7996-1789-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66583.html> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические указания для самостоятельной работы по освоению дисциплины «Проектирование машиностроительного производства». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 5 от 20.04.2021г.

6.3.2 Методические рекомендации для практических работ по освоению дисциплины «Проектирование машиностроительного производства». Рекомендованы заседанием кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, протокол № 5 от 20.04.2021г.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая электронные библиотечные и информационно-справочные системы

7.1.1 Электронно-библиотечная система издательства «IPRbooks». Режим доступа: www.iprbookshop.ru.

7.1.2 Электронно-библиотечная система издательства «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

7.1.3 Сайт компании «Интермех». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intermech.ru>

7.1.4 Сайт компании «Autodesk». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autodesk.ru>

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

7.2.1 AutoCAD v.15.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 8.1 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
ЭБС «IPRbooks»	Специальное мобильное приложение IPR BOOKS WV-Reader
ЭБС «Лань»	Синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине (модулю), оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 9.1 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ.

Таблица 9.1 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

Наименование аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для проведения занятий и самостоятельной работы
112 - Лаборатория "Систем автоматизированного проектирования" г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	13 компьютеров с установленным программным обеспечением мультимедийный проектор экран для проектора
316 - Кабинет самоподготовки студентов г. Арзамас, ул. Калинина, дом 19	рабочих мест студента – 26 шт; ПК, с выходом на телевизор LG - 1 шт. ПК с подключением к интернету -5шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа проводится в аудиторной и внеаудиторной форме, а также в электронной информационно-образовательной среде института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При преподавании дисциплины, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса, а также материалы для практических занятий находятся в свободном доступе в СДО MOODLE на странице курса и могут быть проработаны студентами до чтения лекций в ходе самостоятельной работы. Это дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, дискуссионные технологии, технологии работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч со студентами, так и современных информационных технологий, таких как форум, чат, внутренняя электронная почта СДО MOODLE.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента.

Для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенции в процессе текущего контроля применяется система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в табл. 5.1. Промежуточная аттестация проводится с использованием системы контроля и оценки успеваемости студентов, представленной в табл. 5.2.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложных и важных положениях изучаемого материала. Материалы лекций являются основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы не предусмотрены.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие умений и навыков в рамках материала дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению работ, требования к их оформлению, порядок сдачи.

10.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

В процессе самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение основной учебной и справочно-библиографической литературы, представленной в разделе 6.

Для выполнения самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать специализированные аудитории (см. табл. 9.1), оборудование которых обеспечивает доступ через «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института и электронной библиотечной системе, где располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

10.6 Методические указания по обеспечению образовательного процесса

1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_auditorii.PDF.

2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.PDF.

3. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

4. Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.