

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»**

**Институт технологий и инженерной механики
Кафедра технологии машиностроения и инженерного консалтинга**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и
инженерной механики

 Могильная Е.П.

« 13 » 04 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

По направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение
Магистерская программа: «Обработка металлов по спецтехнологиям»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Научные основы проектирования машиностроительного производства» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение. – 25 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Научные основы проектирования машиностроительного производства» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «14» августа» 2020 г. № 1025.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Хаустова А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой технологии машиностроения и инженерного консалтинга  Витренко В.А.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «13» 04 20 23 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – изучение методик проектирования новых, а также реконструкции, реорганизации и техническому перевооружению существующих машиностроительных производств на базе знаний, полученных при изучении всех предыдущих дисциплин.

Задачи:

- изучить методику проектирования машиностроительных производств и его отдельных составных частей;
- овладеть навыками проектирования отдельных производственных участков;
- овладеть навыками проектирования отдельных элементов вспомогательной системы машиностроительного производства;
- изучить предпосылки разработки системы энергетического, инструментального и метрологического обеспечения машиностроительного производства;
- овладеть навыками применения средств вычислительной техники для решения задач проектирования машиностроительных производств.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Научные основы проектирования машиностроительного производства» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Технологическая подготовка машиностроительных производств», «Технологические процессы финишной обработки деталей машин», «Оборудование и оснастка для электрофизикохимических методов обработки», «Компьютерные и информационные технологии в отрасли», «Технологическая подготовка машиностроительного производства», «Современные методы автоматизированного проектирования» и служит основой для прохождения преддипломной практики и выполнения магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Знать: технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности.
	ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций.	Уметь: разрабатывать технологические операции

(массового) производства	ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	изготовления машиностроительных изделий, оформляют технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий.
	ПК.1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	Владеть: навыками разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5,0 зач. ед)	1180 (5,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	60	12
Лекции	20	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	-	-
Лабораторные работы	40	8
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	120	168
Форма аттестации	зачет	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и положения по проектированию машиностроительных производств

Тема 1. История формирования дисциплины.

Создание и развитие научной дисциплины по проектированию машиностроительного производства. Роль реконструкции и технического перевооружения действующих механосборочных производств. Труды русских ученых. Значение и роль проектных институтов. Роль инженера-технолога в разработке производственных процессов механосборочного производства.

Тема 2. Основные задачи проектирования.

Основные понятия и определения. Содержание технических, организационных и экономических задач, решаемых при проектировании. Общие сведения по проектированию механосборочного производства. Подготовка исходных данных и порядок проектирования. Основание для проектирования. Проектные работы. Обследование действующего реконструируемого производства. Основная цель обследования. Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) или технико-экономических

расчетов (ТЭР). Этапы предпроектных работ. Составление задания на проектирование. Порядок согласования и утверждения задания на проектирование. Серийность выпуска и режим работы предприятия. Стадийность проектирования. Содержание рабочего проекта и рабочей документации. Экспертиза и утверждение проекта.

Тема 3. Последовательность проектирования машиностроительного производства.

Проектирование основной производственной системы. Проектирование вспомогательной системы. Синтез основной и вспомогательной систем.

Тема 4. Классификация и структура машиностроительных производств.

Основные принципы формирования основных производственных участков. Методика выбора структуры цеха и организационных форм его основных подразделений. Классификация производства и цехов. Типы производства. Формы организации работ при разных типах производства. Производственная программа и методы проектирования цеха. Методы определения трудоемкости и станкоемкости обработки и сборки.

Раздел 2. Проектирование основной производственной системы.

Тема 5. Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест.

Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест для поточного и непоточного производства. Виды поточных линий в массовом и серийном производствах. Расчет числа станков непрерывно-поточной линии. Определение такта выпуска. Определение числа станков для переменного-поточной линии. Коэффициент загрузки станков. Определение числа рабочих мест поточной линии сборки. Расчет скорости конвейера и длины поточной линии. Число рабочих мест на операции, выполняемой на конвейере с периодическим движением. Изготовление деталей партиями, а изделий сериями. Определение числа станков по суммарной трудоемкости (станкоемкости) обработки годового количества деталей. Средний коэффициент загрузки оборудования. Число рабочих мест (стендов) при непоточной сборке. Укрупненные способы определения количества основного технологического оборудования.

Тема 6. Определение состава и числа работающих.

Состав работающих механосборочного цеха. Определение числа производственных рабочих. Два способа определения числа рабочих. Расчет по трудоемкости и по числу станков. Определение числа наладчиков. Основные условия для использования многостаночного обслуживания. Циклограмма работы станочника при обслуживании станков-дублеров. Определение числа вспомогательных рабочих, инженерно-технических работников (ИТР), служащих, младшего обслуживающего персонала (МОП).

Тема 7. Основные принципы выбора структуры цеха.

Две формы специализации основных цехов машиностроительного производства – технологическая и предметная. Структура цехов массового и крупносерийного производства. Структуризация для цехов среднего и мелкосерийного производства. Программно-целевой метод организации механосборочного производства. Три основных структурообразующих

принципа. Методика выбора структуры цеха. Структуры поточных линий массового и крупносерийного производства. Методика формирования подетально-групповых участков для многономенклатурного единичного мелкосерийного и среднесерийного производства. Определение числа участков цеха. Выбор типа линий.

Тема 8. Расположение производственных участков цеха.

Компоновка схемы механосборочных цехов. Определение общей площади цеха, участка. Определение общей площади вспомогательных помещений. Выбор сетки колонн и основных параметров производственного здания. Основные принципы компоновочных решений. Основной принцип при составлении плана расположения оборудования в цехе. Варианты размещения станков относительно транспортных средств. Размещение станков в зависимости от длины технологического потока. Три варианта расположения станков на предметно-замкнутых участках. Правила расположения станков и рабочих мест.

Раздел 3. Проектирование вспомогательной производственной системы.

Тема 9. Проектирование вспомогательных служб и участков.

Состав вспомогательных отделений и складских помещений. Связь маршрута производства и размеров цеха с составом некоторых отделений и складских помещений. Значение заготовительных отделений. Состав оборудования заготовительных отделений. Определение количества оборудования и их номенклатуры. Определение площади. Назначение отделения по восстановлению режущего инструмента. Способы замены инструмента и их сущность. Определение числа универсально-заточных станков в поточном и непоточном производстве. Нормы для определения количества специальных станков и вспомогательного оборудования. Определение площади отделения и расположения в цехе. Мастерская по ремонту инструментов и технологической оснастки. Назначение и ее организация. Определения числа станков. Состав дополнительного оборудования. Цеховая ремонтная база (ЦРБ), ее назначение. Определение площади ЦРБ и числа слесарей и станочников. Отделение по ремонту электрооборудования и электронных систем. Отделение по приготовлению и раздаче смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Способы снабжения СОЖ металлорежущих станков. Сущность централизованно-циркулярного способа, централизованно-группового способа. Определение площади отделения и его расположения.

Тема 10. Складская система машиностроительного производства.

Структура складской системы. Состав комплекса складов. Классификация складов механосборочного производства по организационной структуре, по функциональному назначению. Определение площади складов при укрупненном проектировании. Определение площади межоперационных складов. Кладовые технологической оснастки, их назначение. Нормы для расчета площади кладовых цеха и определение числа кладовщиков. Инструментально-раздаточные кладовые (ИРК), их назначение. Нормы для расчета площади ИРК для поточного и непоточного производства.

Тема 11. Система контроля качества продукции.

Контрольные отделения, система контроля. Назначение системы контроля качества изделий. Виды контроля в поточном и непоточном производстве. Пути и способы сокращения трудоемкости контроля. Контрольно-измерительные пункты. Контрольно-проверочные пункты. Определение площадей и числа контролеров. Определение площади контрольного отделения.

Раздел 4. Бытовое обслуживание и служебные помещения машиностроительного производства.

Тема 12. Проектирование служебно-бытовых помещений.

Проектирование служебно-бытовых помещений. Размещение бытовых и служебных помещений. Пристройки к основным зданиям, их компоновка из унифицированных секций. Определение общей площади служебных и бытовых помещений при укрупненных и точных расчетах. Нормы расчета общей площади служебных и бытовых помещений.

Раздел 5. Система охраны труда машиностроительного производства.

Тема 13. Проектирование системы охраны труда.

Проектирование системы охраны труда. Назначение и структура системы охраны труда работающих. Подсистема обеспечения безопасной работы работающих. Защита от механических устройств, стружки и СОЖ. Электробезопасность и пожарная безопасность. Подсистемы обеспечения санитарных условий труда. Санитарные нормы воздушной среды, освещенности, чистоты помещений. Защита от вибраций и шума. Подсистема обслуживания работающих. Бытовое и медицинское обслуживание. Службы общественного питания. Основные принципы размещения помещений и средств для охраны труда. Определение численности и состава персонала.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	История формирования дисциплины.	1	0,5
2.	Основные задачи проектирования.	1	
3.	Последовательность проектирования машиностроительного производства.	1	0,5
4.	Классификация и структура машиностроительных производств.	1	
5.	Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест.	2	0,5
6.	Определение состава и числа работающих.	2	0,5
7.	Основные принципы выбора структуры цеха.	2	0,5
8.	Расположение производственных участков цеха.	2	
9.	Проектирование вспомогательных служб и участков.	2	0,5
10.	Складская система машиностроительного производства.	2	
11.	Система контроля качества продукции.	1	0,5
12.	Проектирование служебно-бытовых помещений.	2	0,5
13.	Проектирование системы охраны труда.	1	
Итого:		20	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№	Название темы	Объем часов
---	---------------	-------------

п/п		Очная форма	Заочная форма
1.	Бенчмаркинг изделий. Определение целесообразности проектирования.	2	0,5
2.	Определение «цены» единицы измерения потребительской характеристики изделия.	2	
3.	Оценка технического уровня изделия с применением метода анализа иерархий.	2	0,5
4.	Оценка технико-технологического совершенства изделия при помощи генеральной определительной таблицы.	2	
5.	Использование функционально-стоимостного анализа при модернизации изделий.	2	0,5
6.	Использование метода морфологического анализа в инновационном процессе.	2	0,5
7.	Использование сетевых моделей в управлении инновационными проектами: составление топологии сетевой модели.	4	2
8.	Использование сетевых моделей в управлении инновационными проектами: расчет сетевой модели секторным методом.	4	
9.	Использование сетевых моделей в управлении инновационными проектами: расчет и перерасчет сетевой модели методом потенциалов.	4	
10.	Планирование потребностей/ресурсов.	2	1
11.	Точно в срок/Канбан.	2	
12.	Экономное/умное производство.	2	
13.	Исходные данные для проектирования, Производственная структура. Технологический процесс.	2	2
14.	Основные этапы проектирования.	2	
15.	Экономический расчет эффективности производства.	2	
16.	Методика расчета областей эффективного применения станков.	2	1
17.	Методика расчета эффективности сборочной системы.	2	
Итого:		40	8

4.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	История формирования дисциплины.	Подготовка к практическому занятию, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений	8	10
2.	Основные задачи проектирования.		8	10
3.	Последовательность проектирования машиностроительного производства.		8	10
4.	Классификация и структура машиностроительных производств.		8	14
5.	Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест.		12	18
6.	Определение состава и числа работающих.		12	18
7.	Основные принципы выбора структуры цеха.		8	14
8.	Расположение производственных участков		10	14

	цеха.			
9.	Проектирование вспомогательных служб и участков.		10	14
10.	Складская система машиностроительного производства.		10	14
11.	Система контроля качества продукции.		8	10
12.	Проектирование служебно-бытовых помещений.		10	12
13.	Проектирование системы охраны труда.		8	10
Итого:			120	168

4.7. Курсовые работы/проекты.

Учебным планом не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникативные технологии, позволяющие овладевать и свободно оперировать большим запасом знаний путем самостоятельного изучения профессиональной литературы, применения новых информационных технологий, включая использование технических и электронных средств получения информации.

- проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать средства для их решения.

- практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений и навыков, позволяющих качественно осуществлять профессиональную деятельность.

- лично-ориентированные технологии, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности учебном процессе.

- здоровье сберегающие технологии, позволяющие равномерно во время занятия распределять различные виды заданий, определять время подачи сложного учебного материала, выделять время на проведение самостоятельных работ.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; опережающая самостоятельная работа;

междисциплинарное обучение; проблемное обучение; исследовательский метод.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Егоров М. Е. Основы проектирования машиностроительных заводов. – М.: Машгиз., 1976 г. – 480 с.
2. Царенко В. И. и др. Проектирование машиностроительных заводов. – М.:Машгиз., 1981 г. – 254 с.
3. Киселев Е.С. Методики расчета механосборочных и вспомогательных цехов, участков и малых...: Уч. пос./ Е.С. Киселев; Под ред. Л.В. Худобина. – 2 изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 143 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=439703>
4. Горохов В.А. Проектирование механосборочных участков и цехов: Учебник/В.А.Горохов, Н.В.Беляков, А.Г.Схиртладзе и др. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. – 540 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=483198>
5. Сачко Н.С. Планирование и организация машиностроительного производства. Курсовое проектирование: Уч. пос. / Н.С.Сачко, И.М.Бабук. – 2-е изд., испр. – М.: НИЦ Инфра-М; Минск.: Нов. знание, 2013. - 240 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=>
6. Смирнов А.М., Сосенушкин Е.Н. Организационно-технологическое проектирование участков и цехов: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. – 228 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/76286/#1>
7. Петросян Д.С. Организационное проектирование: реорганизация, реинжиниринг, гармонизация – М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 196 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=544774>
8. Янковская В.В. Планирование на предприятии: Учебник / В.В. Янковская. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 425 с. <http://znanium.com/bookread2.php?book=>

б) дополнительная литература:

1. ОНТП 14-93 «Нормы технологического проектирования предприятий машиностроения»

в) методические указания:

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

7. Образовательный портал. Учись РФ // [Электронный ресурс]. – режим доступа: <https://xn--h1aa0abgczd7be.xn--p1ai/>
8. Отраслевой портал машиностроения – <http://www.mashportal.ru>
9. Ресурс Машиностроения – . <http://www.i-mash.ru>
10. <http://refleader.ru/jgeyfsotrjgeqas.html>
11. <http://technologies.su>
12. <http://материаловед.рф>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>
4. Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>
5. Электронно-библиотечная система «Айбукс.ру/ibooks.ru» – <http://ibooks.ru/>
6. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
8. Платформа «Библиокомплектатор» – <http://www.bibliocomplectator.ru/>
9. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>
10. Электронная библиотека диссертаций – <http://diss.rsl.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Научные основы проектирования машиностроительного производства» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины использованы мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы; при необходимости – средства мониторинга и т.д.

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия: академические аудитории, соответствующие действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Научные основы проектирования машиностроительного производства»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	<p>ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.</p> <p>ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций.</p> <p>ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.</p> <p>ПК-1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового)</p>	Тема 1. История формирования дисциплины.	4
				Тема 2. Основные задачи проектирования.	4
				Тема 3. Последовательность проектирования машиностроительного производства.	4
				Тема 4. Классификация и структура машиностроительных производств.	4
				Тема 5. Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест.	4
				Тема 6. Определение состава и числа работающих.	4
				Тема 7. Основные принципы выбора структуры цеха.	4
				Тема 8. Расположение производственных участков цеха.	4
				Тема 9. Проектирование вспомогательных служб и участков.	4
				Тема 10. Складская система машиностроительного производства.	4
				Тема 11. Система контроля качества продукции.	4

			производства	Тема 12. Проектирование служебно-бытовых помещений.	4
				Тема 13. Проектирование системы охраны труда.	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1	<p>ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.</p> <p>ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций.</p> <p>ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.</p> <p>ПК-1.4. Разрабатывает технологические</p>	<p>Знать: технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности.</p> <p>Уметь: разрабатывать технологические операции изготовления машиностроительных изделий, оформлять технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий.</p> <p>Владеть: навыками разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности.</p>	<p>Тема 1. История формирования дисциплины.</p> <p>Тема 2. Основные задачи проектирования.</p> <p>Тема 3. Последовательность проектирования машиностроительного производства.</p> <p>Тема 4. Классификация и структура машиностроительных производств.</p> <p>Тема 5. Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест.</p> <p>Тема 6. Определение состава и числа работающих.</p> <p>Тема 7. Основные принципы выбора структуры цеха.</p> <p>Тема 8. Расположение производственных участков цеха.</p> <p>Тема 9. Проектирование вспомогательных служб и участков.</p> <p>Тема 10. Складская система машиностроительного производства.</p> <p>Тема 11. Система</p>	<p>Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, практические занятия, рефераты, экзамен</p>

	операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.		контроля качества продукции. Тема 12. Проектирование служебно-бытовых помещений. Тема 13. Проектирование системы охраны труда.	
--	--	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Научные основы проектирования машиностроительного производства»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно):**

1. Роль реконструкции и технического перевооружения действующих механосборочных производств.
2. Роль инженера-технолога в разработке производственных процессов механосборочного производства.
3. Основные задачи проектирования.
4. Содержание технических, организационных и экономических задач, решаемых при проектировании.
5. Порядок проектирования.
6. Основание для проектирования.
7. Проектные работы.
8. Обследование действующего реконструируемого производства.
9. Основная цель обследования.
10. Серийность выпуска и режим работы предприятия.
11. Стадийность проектирования.
12. Проектирование основной производственной системы.
13. Проектирование вспомогательной системы.
14. Основные принципы формирования основных производственных участков.
15. Методика выбора структуры цеха и организационных форм его основных подразделений.
16. Классификация производства и цехов.
17. Методы определения трудоемкости и станкоемкости обработки и сборки.
18. Виды поточных линий в массовом и серийном производствах.
19. Расчет числа станков непрерывно-поточной линии.
20. Определение числа станков по суммарной трудоемкости (станкоемкости) обработки годового количества деталей.
21. Средний коэффициент загрузки оборудования.
22. Состав работающих механосборочного цеха.
23. Определение числа производственных рабочих. Два способа определения числа рабочих.
24. Расчет по трудоемкости и по числу станков.
25. Определение числа вспомогательных рабочих.

26. Структура цехов массового и крупносерийного производства.
27. Структуризация для цехов среднего и мелкосерийного производства.
28. Определение числа участков цеха.
29. Выбор типа линий.
30. Компоновка схемы механосборочных цехов.
31. Определение общей площади цеха, участка.
32. Определение общей площади вспомогательных помещений.
33. Три варианта расположения станков на предметно-замкнутых участках.
34. Состав оборудования заготовительных отделений.
35. Определение количества оборудования и их номенклатуры.
36. Структура складской системы.
37. Состав комплекса складов.
38. Классификация складов механосборочного производства по организационной структуре.
39. Контрольные отделения, система контроля.
40. Назначение системы контроля качества изделий.
41. Виды контроля в поточном и непоточном производстве.
42. Проектирование транспортной системы.
43. Классификация транспортных средств.
44. Назначения и основные направления при проектировании транспортной системы.
45. Размещение бытовых и служебных помещений.
46. Проектирование служебно-бытовых помещений.
47. Назначение и структура системы охраны труда работающих.
48. Проектирование системы охраны труда.
49. Число рабочих мест (стендов) при непоточной сборке.
50. Укрупненные способы определения количества основного технологического оборудования.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Практические занятия:

Практическое занятие 1. Бенчмаркинг изделий. Определение целесообразности проектирования.

Практическое занятие 2. Определение «цены» единицы измерения потребительской характеристики изделия.

Практическое занятие 3. Оценка технического уровня изделия с применением метода анализа иерархий.

Практическое занятие 4. Оценка технико-технологического совершенства изделия при помощи генеральной определительной таблицы.

Практическое занятие 5. Использование функционально-стоимостного анализа при модернизации изделий.

Практическое занятие 6. Использование метода морфологического анализа в инновационном процессе.

Практическое занятие 7. Использование сетевых моделей в управлении инновационными проектами: составление топологии сетевой модели.

Практическое занятие 8. Использование сетевых моделей в управлении инновационными проектами: расчет сетевой модели секторным методом.

Практическое занятие 9. Использование сетевых моделей в управлении инновационными проектами: расчет и перерасчет сетевой модели методом потенциалов.

Практическое занятие 10. Планирование потребностей/ресурсов.

Практическое занятие 11. Точно в срок/Канбан.

Практическое занятие 12. Экономное/умное производство.

Практическое занятие 13. Исходные данные для проектирования, Производственная структура. Технологический процесс.

Практическое занятие 14. Основные этапы проектирования.

Практическое занятие 15. Экономический расчет эффективности производства.

Практическое занятие 16. Методика расчета областей эффективного применения станков.

Практическое занятие 17. Методика расчета эффективности сборочной системы.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
практическое занятие

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

1. История развития машиностроительного производства: от ручной сборки до автоматизированных производственных комплексов
2. Машиностроительное производство в XX веке
3. Машиностроение сегодня: общее состояние отрасли и проблемы развития (техническая точка зрения)
4. Машиностроение сегодня: общее состояние отрасли и проблемы развития (организационная точка зрения)
5. Перспективы развития машиностроения: компьютерное производство XXI века (техническая и организационная точки зрения)
6. Конвейер как воплощение массового производства
7. Гибкие производственные системы: индивидуализация производства
8. Система «just-in-time» как основа современного адаптивного производства
9. Развитие складской системы: прошлое, настоящее и будущее
10. Качество как основа современного машиностроения. Стандарт качества TQM.
11. Системы управления производством: обзор основных управленческих концепций и перспективы развития
12. Стандарты качества ISO 9000: история, особенности, применение в автомобилестроении
13. Экология производства: основные проблемы и пути их решения. Концепция производства «дружественного к окружающей среде». Рециклинг.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – реферат

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольная работа Вопросы к контрольной работе

1. Этапы строительства новых промышленных производств.
2. Основные понятия и определения элементов структуры механосборочного производства.
3. Этапы проектных работ, разработка задания на проектирование.
4. Разработка рабочего проекта и рабочей документации.
5. Последовательность проектирования машиностроительного производства (в виде алгоритма).
6. Принципы формирования производственных участков и цехов.
7. Типы производства. Основные критерии по выбору технологического оборудования.
8. Производственная программа и методы проектирования машиностроительного производства.
9. Определение трудоемкости (станкоемкости) при проектировании цехов массового производства.
10. Определение трудоемкости (станкоемкости) при проектировании цехов серийного производства.
11. Режимы и фонды времени работы оборудования и рабочих.
12. Расчет количества технологического оборудования и рабочих мест для поточного производства.
13. Расчет количества технологического оборудования и рабочих мест сборки при непоточном производстве.
14. Определение состава и числа работающих механических и сборочных цехов.
15. Основные факторы, учитываемые при разработке планировки участка или цеха.
16. Способы расположения на участках или линиях механического цеха.
17. Определение высоты пролета.
18. Варианты расположения производственных участков цеха.
19. Организационные структуры складского хозяйства.
20. Способы расположения цеховых складов материалов и заготовок.
21. Способы расположения стеллажей на складе.
22. Типы накопительных подсистем, предусматриваемых на автоматических линиях.
23. Назначение и классификация транспортной системы.
24. Назначение и функции инструментообеспечения. Расчет оборотного фонда инструмента.
25. Назначение и виды контроля качества изделий.
26. Проектирование контрольных отделений и контрольно-поверочных пунктов.
27. Проектирование испытательных отделений.
28. Задачи и структура ремонтного и технического обслуживания.
29. Проектирование цеховой ремонтной базы.
30. Проектирование отделений по удалению и переработке стружки.
31. Проектирование отделений по приготовлению и раздаче СОЖ.
32. Организация энергопотоков в цехе.
33. Общие принципы выбора компоновочной схемы здания.

34. Основные виды нормализованных секций для цехов машиностроительной промышленности.
35. Назначение, основные формы световых фонарей и применение их для различных условий производства.
36. Разработка заданий на проектирование специальных частей проекта.
37. С какой целью разрабатываются несколько вариантов проекта механосборочного производства.
38. Какие работы считаются предпроектными. Что является основанием для предпроектных работ.
39. На основе каких данных производится определение коэффициента ужесточения заводской трудоемкости при данном проектировании.
40. Исходя, из каких требований определяется ширина проходов и проездов.
41. Стадии испытания готовой продукции.
42. Какие средства для обеспечения безопасной работы работающих Вы знаете.
43. Какие функции возлагаются на систему технического диагностирования технологического оборудования.
44. Какие задачи решаются системой технологической подготовки производства.
45. Какие данные включают в состав приведенной производственной программы выпуска.
46. Какие факторы влияют на выбор компоновочной схемы производственного здания.
47. Назовите основные конструктивные элементы здания.
48. Какие размещаются административные и бытовые помещения цеха при разработке компоновочного плана.
49. Как осуществляется привязка колонн к разбивочным осям производственного здания.
50. Как размещают вспомогательные отделения цеха по отношению к производственным участкам.
51. Что входит в состав задания на проектирование теплоэнергетической части.
52. Назовите основные технико-экономические показатели проекта цеха.
53. Дайте определение действительной и проектной мощностей механосборочного производства.
54. Что называется рабочей позицией (местом), производственным участком и цехом.
55. Чем отличается компоновка цеха от планировки.
56. Назовите основные этапы процесса проектирования механосборочного производства.
57. Порядок проектирования машиностроительных предприятий.
58. Основные понятия и определения.
59. Основные задачи проектирования.
60. Предпроектные работы.
61. Техническое задание на проектирование.

62. Рабочий проект и рабочая документация.
63. Основные принципы разработки генерального плана.
64. Производственное деление предприятия.
65. Общие вопросы проектирования механических цехов.
66. Классификация механических цехов.
67. Формы организации производства.
68. Исходные данные для проектирования.
69. Режимы и фонды времени работы оборудования и рабочих.
70. Определение трудоемкости и станкоемкости механической обработки и сборки.
71. Последовательность проектирования цеха.
72. Проектирование основной системы механических цехов.
73. Основные вопросы, решаемые в процессе проектирования.
74. Определение количества основного технологического оборудования.
75. Определение состава и количества рабочих.
76. Расположение технологического оборудования на производственных участках.
77. Принципы расположения технологического оборудования и организации рабочего места.
78. Разработка планировок оборудования.
79. Определение производственных площадей.
80. Проектирование основной системы сборочных цехов.
81. Определение трудоемкости сборочных работ.
82. Определение количества рабочих мест и оборудования.
83. Определение состава и числа рабочих.
84. Испытательное отделение.
85. Разработка планировок и определение площади сборочного цеха.
86. Проектирование вспомогательных систем.
87. Состав вспомогательных систем.
88. Заготовительное отделение.
89. Инструментальное отделение.
90. Проектирование системы инструментообеспечения.
91. Контрольное отделение.
92. Проектирование контрольных отделений и контрольно-поверочных пунктов.
93. Ремонтное отделение.
94. Система ремонтного и технического обслуживания механосборочного производства. Задачи и структура ремонтного и технического обслуживания.
95. Проектирование цеховой ремонтной базы.
96. Проектирование цеховой ремонтной базы.
97. Отделение удаления и переработки стружки.
98. Транспортные устройства для перемещения стружки.
99. Цеховой склад материалов и заготовок.
100. Промежуточный и межоперационный склады.

101. Склад хранения технологической оснастки и вспомогательных материалов.
102. Инструментально-раздаточная кладовая.
103. Инструментально-раздаточная кладовая.
104. Компоновка механических и сборочных цехов.
105. Расположение производственных участков цеха.
106. Уточнение планировки оборудования и численности рабочих.
107. Промышленные здания и элементы строительного проектирования.
108. Проектирование транспортной системы.
109. Назначение транспортной системы и классификация грузов.
Назначение и классификация транспортных систем.
110. Основные направления при проектировании транспортной системы.
111. Материальные потоки – основа проектирования транспортной системы.
112. Классификация транспортных систем.
113. Железнодорожный, автомобильный и напольно-тележечный транспорт.
114. Крановое оборудование.
115. Подвесной транспорт.
116. Напольные конвейеры.
117. Расчет потребного количества подъемно-транспортного оборудования.
118. Особенности проектирования автоматизированных производственных систем.
119. Автоматизированные транспортно-накопительные системы.
120. Проектирование подсистемы хранения полуфабрикатов и изделий.
121. Складские системы.
122. Компоновочно-планировочные решения складской системы.
123. Особенности расчета и проектирования гибких автоматизированных цехов, участков и линий. Структура и производственный состав гибких автоматизированных цехов, участков и линий.
124. Расчет количества металлорежущего оборудования.
125. Расчет автоматизированной транспортно-складской системы.
126. Разработка заданий по строительной, сантехнической и энергетической частям. Экономическое обоснование проекта производственной системы.
127. Экономическая часть и пояснительная записка к проекту.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
контрольная работа

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к

	данному виду работ.
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлена (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации – экзамен:

1. Проектирование машиностроительных производств (определение). Роль реконструкции и технического перевооружения действующих механосборочных производств.
2. Основные задачи проектирования механосборочных производств.
3. Задание на проектирование. Предпроектные работы. Технико-экономическое обоснование. Стадийность проектирования механосборочных производств.
4. Содержание рабочего проекта и рабочей документации.
5. Классификация производства и цехов (вид, тип, организационная форма).
6. Коэффициент закрепления операции. Типы производства и их характеристики.
7. Формы организации работ при различных типах производства.
8. Производственная программа и методы проектирования цеха.
9. Виды поточных линий. Трудоемкость и станкоемкость.
10. Расчет количества основного технологического оборудования для непрерывно-поточной линии (коэффициенты загрузки и использования).
11. Расчет количества основного технологического оборудования для переменнo-поточных и групповых поточных линий.
12. Определение числа рабочих мест поточной линии сборки (параметры конвейера).
13. Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест при непоточном производстве.
14. Укрупненные способы определения количества основного технологического оборудования.
15. Состав работающих механосборочного цеха. Способы определения числа производственных рабочих.
16. Состав работающих механосборочного цеха. Определение числа вспомогательных рабочих, ИТР, служащих, младшего обслуживающего персонала.
17. Формы специализации основных производственных цехов. Принципы выбора структуры цеха.
18. Методика выбора структуры цеха. Структуры поточных линий массового и крупносерийного производства.
19. Расположение производственных участков цеха. Правила компоновки участков.
20. Определение общей площади цеха. Выбор сетки колонн и основных параметров производственного здания.
21. Основные принципы компоновочных решений.
22. Варианты расположения оборудования на участках механической обработки.
23. Планировка оборудования и рабочих мест.

24. Состав вспомогательных служб и участков механосборочного цеха. Проектирование заготовительного отделения
25. Проектирование отделения по восстановлению режущего инструмента. Способы замены инструмента.
26. Проектирование мастерской по ремонту инструментальной и технологической оснастки.
27. Проектирование отделения для приготовления и раздачи смазочно-охлаждающих жидкостей. Способы снабжения смазочно-охлаждающих жидкостей.
28. Структура складской системы. Укрупненный расчет площади складов.
29. Проектирование кладовых технологической оснастки и инструментально-раздаточных кладовых.
30. Проектирование контрольных отделений.
31. Проектирование служебно-бытовых помещений.
32. Классификация транспортных средств.
33. Схема транспортных связей. Технологический процесс транспортирования.
34. Внутрицеховая и межоперационная транспортная система.
35. Система охраны труда работающих и ее структура.
36. Принципы размещения помещений и средств для охраны труда.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – экзамен

Шкала оценивания зачета	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)