

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
С.С.Латышев  
« 20 » МАЯ 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЦЕХОВ И УЧАСТКОВ**

направление подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Направленность образовательной программы:

Технология машиностроения

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


**Институт: Технологического оборудования**

**Кафедра: Технологии машиностроения**

Белгород – 2021

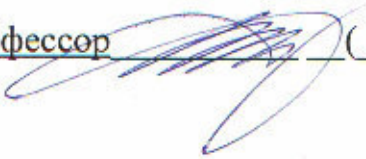
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2020 г. № 1044
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): д.т.н., доцент  (А.Ф.Бойко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » мая 2021 г., протокол № 11/1

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Т.А.Дуюн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » МАЯ 2021 г., протокол № 6/1

Председатель: доцент  (В.Б.Герасименко)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции ...	ПК-6 Способен выполнять анализ исходных данных для разработки проектных решений технологического комплекса механосборочного участка	ПК6.1.Анализирует нормы технологического проектирования, заданную производственную программу и структуру технологических процессов, на их основе определяет проектные решения.	<p><b>Знать:</b> структуры и порядок формирования исходных данных для проектирования машиностроительного производства</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать конструкторско-технологические особенности и программу выпуска заданной продукции, предварительно определять тип и форму организации производства.</p> <p><b>Владеть:</b> методами выбора структуры машиностроительного производства</p>
		ПК-6.2. Определяет эффективный годовой фонд времени работы основного оборудования и рабочих, рассчитывает суммарную трудоемкость операций	<p><b>Знать:</b> порядок определения эффективного годового фонда времени работы оборудования и рабочих, особенности установления сменности работы машиностроительного производства.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать суммарную станкоёмкость и трудоемкость операций для условий поточного и непоточного производства.</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками анализа исходных данных и расчёта станкоёмкости и трудоемкости продукции при выполнении расчётно-графического задания.</p>
	ПК-7 Способен выполнять расчет количества основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка	ПК-7.1. Определяет состав и количество основного и вспомогательного оборудования на проектируемом участке, количество работников.	<p><b>Знать:</b> методы определения состава и количества основного и вспомогательного оборудования, количество работников машиностроительного производства.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать количество станков для поточного и непоточного машиностроительного производства, распределять их по типам; рассчитывать количество работников машиностроительного производства, распределять их по категориям.</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками расчётов количества оборудования и работников при выполнении расчётно-графического задания</p>

		<p>ПК-7.2. Рассчитывает и анализирует коэффициент загрузки и коэффициент использования основного оборудования</p>	<p><b>Знать:</b> причины не полной загрузки и использования оборудования машиностроительного производства.  <b>Уметь:</b> определять коэффициент загрузки и коэффициент использования основного оборудования для различных типов машиностроительного производства  <b>Владеть:</b> практическими навыками установления оптимальных значений коэффициента загрузки оборудования при выполнении расчётно-графического задания.</p>
	<p>ПК-8 Способен осуществлять разработку проектных решений по расстановке основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка</p>	<p>ПК-8.1. Анализирует грузопотоки производственного участка и выбирает объёмно-планировочные решения.</p>	<p><b>Знать:</b> порядок разработки схемы грузопотоков машиностроительного производства и выбор оптимальных объёмно-планировочных решений.  <b>Уметь:</b> рассчитывать основные показатели грузопотоков машиностроительного производства и выбор оптимальных объёмно-планировочных решений  <b>Владеть:</b> практическими навыками графического оформления схемы грузопотоков при выполнении расчётно-графического задания.</p>
	<p>ПК-8.2. Разрабатывает варианты расстановки и планы расположения основного и вспомогательного оборудования в пределах производственного участка</p>	<p><b>Знать:</b> варианты расположения оборудования на участках машиностроительного поточного и непоточного производства  <b>Уметь:</b> расстановливать оборудование на участках, выдерживая установленные нормы расстояний между станками, до колонн, стен, конвейеров, проездов  <b>Владеть:</b> практическими навыками графического оформления планировок оборудования при выполнении расчётно-графического задания</p>	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-6** Способен выполнять анализ исходных данных для разработки проектных решений технологического комплекса механосборочного участка

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование машиностроительных цехов и участков

**2. Компетенция ПК-7** Способен выполнять расчет количества основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование машиностроительных цехов и участков

**3. Компетенция ПК-8** Способен осуществлять разработку проектных решений по расстановке основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы технологии машиностроения

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	36	36
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>1</sup>
1. Введение.. Общие сведения о дисциплине.					
	Понятие научной дисциплины «Проектирование машиностроительных цехов и участков». Становление проектного дела в России. Роль институтов ГИПРО. Содержание технических, организационных и экономических задач, решаемых при проектировании машиностроительного производства. Этапы и последовательность проектирования. Использование систем автоматического проектирования (САПР) машиностроительных производств.	2			2
2. Предпроектные работы при создании машиностроительного производства					
	Предпроектное технико-экономическое обоснование проекта по укрупненным показателям. Предпроектное обследование и выбор площадки для строительства. Общие требования к выбираемой площадке. Согласование привязок инженерных сетей и коммуникаций. Предпроектная разработка генерального плана завода по укрупненным показателям. Основные типы машиностроительных заводов. Типовой перечень цехов и обслуживающих подразделений завода. Основные принципы оптимизации генерального плана.	2	1		2
3. Состав и порядок основных проектных работ					
	Задание на проектирование, его назначение и содержание. Рабочий проект (проект), его назначение и решаемые им задачи. Назначение и содержание стадии проекта «Рабочая документация».	2	1		1
4. Проектирование основного производства механосборочного цеха					
	Выбор формы организации производства. Сравнительные признаки поточного и непоточного производства. Виды заготовок. Техничко-экономическое обоснование выбора заготовок. Общие принципы выбора основного оборудования в зависимости от типа производства и формы его организации. Определение станкоемкости операций для поточного производства: непрерывно-поточные, переменно-поточные, групповые поточные	3	3		4

<sup>1</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	<p>линии. Определение станкоемкости изготовления изделий для непоточного производства:</p> <p>а) детальный способ по каждому типоразмеру оборудования;</p> <p>б) укрупненный способ по технико-экономическим показателям передовых заводов.</p> <p>Укрупненный расчет станкоемкости изделия для непоточного производства методом приведения.</p> <p>Понятие трудоемкости операции, детали, изделия.</p> <p>Связь между трудоемкостью и станкоемкостью. Расчет такта выпуска и синхронизация операций в поточном производстве. Расчет количества основного технологического оборудования для непрерывно-поточных, переменнo-поточных и групповых поточных линий. Детальный способ расчета количества оборудования для непоточного производства. Укрупненный способ расчета количества оборудования по приведенной трудоемкости для непоточного производства. Укрупненный способ расчета количества оборудования по технико-экономическим показателям для непоточного производства. Укрупненный способ расчета площадей цеха: производственных, вспомогательных и служебно-бытовых.</p>				
5. Проектирование вспомогательных подразделений цеха.					
	<p>Проектирование заготовительного отделения: определение состава и количества основного и вспомогательного оборудования, определение площади отделения.</p> <p>Общезаводская и цеховая структуры систем инструментoобеспечения. Назначение подразделений системы.</p> <p>Заточное отделение: назначение, детальный способ расчета количества заточного оборудования.</p> <p>Укрупненные способы расчета количества оборудования и площади заточного отделения.</p> <p>Отделение по ремонту оснастки (приспособлений и инструмента): состав, укрупненный расчет количества оборудования и потребной площади.</p> <p>Секция сборки и настройки инструмента: назначение, примеры инструментальных сборок, оборудование секции, расчет количества приборов, числа слесарей-инструментальщиков по настройке и потребной площади.</p> <p>Инструментально-раздаточная кладовая (ИРК): назначение, состав ИРК, функции подсекций, расчет площадей и количества рабочих ИРК.</p> <p>Общезаводская и цеховая системы контроля качества изделий. Назначение подразделений системы. Классификация контроля.</p> <p>Особенности контроля в поточном и непоточном производствах. Роль автоматического контроля.</p> <p>Расчет числа контролеров, определение площадей контрольного отделения, контрольного пункта и контрольно-проверочного пункта (КПП) Требования к помещениям КПП.</p>	5	3		5



<p>Испытательные отделения: назначение, оснащение испытательных стендов, расчет числа испытательных стендов, размещение отделения, достоинство подвижных испытательных стендов.</p> <p>Система ремонтного и технического обслуживания механосборочного цеха: назначение, подсистемы. Формы организации ремонта оборудования на машиностроительных заводах. Задачи ремонтных баз.</p> <p>Расчет числа станков, площадей и численности ремонтной базы механика цеха.</p> <p>Отделение по ремонту электрооборудования и электронных систем: назначение, состав, расчет площади.</p> <p>Отделение переработки стружки: выбор оборудования для транспортировки и переработки стружки, размещение и расчет площади отделения.</p> <p>Отделение приготовления и раздачи СОЖ: способы снабжения станков СОЖ, размещение и расчет площади отделения.</p> <p>Система электроснабжения цеха: составные части (технические средства) системы, электропотребители, типовой каскад трансформации напряжения, расчет количества трансформаторных подстанций и необходимых площадей.</p> <p>Компрессорное отделение цеха: назначение, потребители сжатого воздуха, средства защиты от шума и средства обеспечения снабжения цеха сжатым воздухом, расчет необходимых площадей.</p> <p>Вентиляционная система цеха: назначение, виды цеховой вентиляции, требования к вытяжной и приточной частям вентиляционной системы, содержание задания на проектирование вентиляционной системы, размещение и необходимая площадь под вентиляционные камеры.</p> <p>Цеховой склад материалов и заготовок: условия организации склада, назначение, нормы цехового хранения, расчет площади склада, оборудование склада, в том числе транспорт, расчет числа рабочих-комплектовщиков и кладовщиков.</p> <p>Межоперационный склад: условия организации склада, назначение, расчет площади склада, оборудование склада, в том числе транспорт, расчет числа рабочих-комплектовщиков и кладовщиков.</p> <p>Промежуточный склад: условия организации склада, назначение, расчет площади склада, оборудование склада, в том числе транспорт, расчет числа рабочих-комплектовщиков и кладовщиков.</p> <p>Кладовая вспомогательных материалов: назначение, расчет площади кладовой. Кладовая приспособлений: условия организации склада, расчет площади склада.</p> <p>Транспортная система цеха: назначение, виды транспортных операций в цехе, классификация грузов по массе, форме, способу загрузки. Классификация транспортных систем по назначению, принципу движения, по уровню транспортной ветви.</p>				
--	--	--	--	--

	<p>Общие требования при разработке транспортной системы цеха. Разработка системы грузопотоков: назначение и содержание схемы. Содержание маршрутных и операционных карт технологического процесса транспортирования.</p> <p>Разновидности и особенности применения транспортных средств цеха: напольный колесный транспорт, конвейеры, подвесной транспорт, транспорт гравитационного принципа, транспортные роботы, краны.</p> <p>Расчет количества транспортных средств и транспортных рабочих цеха.</p> <p>Особенности расчета конвейерной транспортной системы цеха.</p>				
6. Особенности проектирования термического, гальванического и окрасочного отделений					
	<p>Термическое и химико-термическое отделения цеха: назначение отделения, виды термической и химико-термической обработки, выбор оборудования, расчеты числа печей, производственных рабочих и площади отделения.</p> <p>Гальваническое отделение цеха: назначение отделения, виды покрытий, выбор оборудования, расчет количества оборудования, числа производственных рабочих и площади отделения. Требования техники безопасности к объему помещения и его вентиляции.</p> <p>Окрасочное отделение цеха: назначение, типовой технологический процесс окраски, методы очистки поверхностей перед окраской, методы окраски и грунтования, методы сушки, определение трудоемкости окрасочных работ, укрупненные способы расчета количества окрасочных постов, числа производственных рабочих и площади отделения. Требования к помещению отделения и его вентиляции.</p>	4			4
7. Определение численности работающих.					
	<p>Категории работающих цеха. Состав производственных (основных) рабочих механосборочного цеха, способы расчета их количества по трудоемкости, станкоемкости, количеству станков.</p> <p>Условие организации многостаночного обслуживания, определение числа станков-дублеров, обслуживаемых одним рабочим.</p> <p>Состав вспомогательных рабочих цеха. Соотношение вспомогательных и основных рабочих цеха в зависимости от типа производства. Способы определения количества вспомогательных рабочих цеха.</p> <p>Состав инженерно-технических работников цеха, служащих и младшего обслуживающего персонала цеха.</p> <p>Укрупненные способы определения их численности</p>	4	2		4
8. Определение площадей, компоновка и планировка оборудования механосборочных цехов					
	<p>Структура цеха: состав производственных, вспомогательных и административно-технических подразделений цеха. Формы специализации цехов и участков.</p> <p>Определение площадей и геометрических параметров</p>	2	2		4

	<p>производственных участков цеха и общей площади цеха: состав производственных площадей, расчет площади участка, выбор длины участков, расчет ширины участка и общей площади цеха. Рекомендации по размещению служебно-бытовых помещений.</p> <p>Выбор компоновки производственных участков цеха: примеры оптимальных схем компоновки цеха, основные общие принципы компоновки подразделений механосборочного производства.</p> <p>Выбор основных параметров производственного здания: выбор сетки колонн, расчет высоты пролета, унифицированные типовые секции (УТС), схема расположения температурно-деформационных швов.</p> <p>Выбор параметров производственного здания, состав и назначение его элементов: выбор этажности и формы здания, состав каркаса здания и его ограждающих элементов, назначение светоаэрационных фонарей, строение полов, сетка колонн многоэтажных производственных зданий.</p> <p>Графическое оформление компоновочного плана цеха: масштаб плана, маркировка осей сетки колонн, состав плана и поперечного разреза цеха и его пристройки.</p> <p>Выбор варианта расположения оборудования на участках цеха при поточном производстве относительно направления технологического потока, особенности расположения оборудования в линиях с большим количеством станков.</p> <p>Детальная планировка оборудования: требования к планировке, требования к графическому оформлению плана: масштаб, необходимые обозначения; методы выполнения планировок.</p>				
<b>9. Определение площадей и компоновка служебно-бытовых помещений</b>					
	<p>Варианты размещения служебно-бытовых помещений. Состав бытовых (культурно-бытовых) помещений. Расчет площадей и требования к размещению и устройству гардеробных, душевых, туалетов и комнат для курения.</p> <p>Расчет площадей и требования к размещению и устройству столовых, буфетов, комнат для приема пищи, медпунктов (здравпунктов), питьевых установок. Состав служебных (административно-технических) помещений, укрупненный расчет площадей и требования к размещению служебных помещений.</p>	2	2		2
<b>10. Особенности проектирования сборочных цехов и участков</b>					
	<p>Общая структура сборочных цехов. Состав производственных отделений сборочного цеха. Формы организации сборки. Виды сборок. Основные требования при разработке принципиальной схемы сборки.</p> <p>Расчет трудоемкости сборочных работ и количества сборочных рабочих мест для поточного и непоточного производства. Расчет скорости сборочного конвейера, способы обеспечения допустимых скоростей конвейера. Расчет численности работающих сборочных цехов и участков: рабочих-сборщиков, вспомогательных ра-</p>	2	3		2

	бочих, ИТР, служащих, МОП. Расчет площадей сборочных цехов и участков. Планировка сборочных рабочих мест, понятие о темплетном методе разработки планировок.				
11. Разработка заданий для проектирования строительной, санитарно-технической и энергетической частей проекта					
	<p>Состав и содержание технического задания для проектирования строительной части проекта.</p> <p>Краткие сведения по строительным элементам производственного здания: критерии выбора этажности здания и целесообразности установки кранового оборудования, требования к грунтам и способы обеспечения требований номинальных нагрузок на грунт, фундаменты и колонны зданий, несущие конструкции покрытий, достоинства и недостатки светоаэрационных фонарей.</p> <p>Краткие сведения по строительным элементам производственного здания: устройство кровли и полов, особенности устройства стен, окон, дверей, ворот.</p> <p>Состав и содержание технического задания на проектирование санитарно-технической части проекта.</p> <p>Состав и содержание технического задания на проектирование энергетической части проекта: расчет потребляемой мощности электроэнергии силовой и для освещения, потребители и метод расчета сжатого воздуха, воды, пара, топлива.</p>	2			2
12. Организация производства					
	<p>Разработка структуры управления заводом, цехом. Функции всех подразделений завода, цеха научная организация труда, требования к организационной части проекта, критерии эффективности проекта.</p> <p>Структура управления, функции подразделений, принцип единоначалия, штатное расписание, АСУП, порядок прохождения заказа, документооборот, конструкторско-технологическая подготовка производства,</p> <p>организация инструментаобеспечения, ремонтного и технического обслуживания производства, складское хозяйство, транспортная система, подготовка кадров, оперативность управления.</p>	2			2
13. Экономическая часть и пояснительная записка проекта.					
	<p>Экономические показатели производства: себестоимость продукции, трудоемкость и станкоемкость, фондовооруженность, уровень механизации и автоматизации производства, производительность труда, фондоотдача, годовая прибыль, рентабельность, срок окупаемости затрат, коэффициент эффективности, Приведенные затраты, годовой экономический эффект. Определение годового экономического эффекта: базового и проектного.</p> <p>Структура и содержание составных частей пояснительной записки к проекту.</p>	2			2
	ВСЕГО	34	17		36

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>2</sup>
семестр № 8				
1	Предпроектные работы при создании машиностроительного производства	Определение типа производства и формы организации производства.	1	2
2	Состав и порядок основных проектных работ	Задание на проектирование, его назначение и содержание	1	2
3	Проектирование основного производства механосборочного цеха.	Общие принципы выбора основного оборудования в зависимости от типа производства и формы его организации	1	1
4	Проектирование основного производства механосборочного цеха.	Расчет количества и определение состава основного технологического оборудования.	1	2
5	Проектирование основного производства механосборочного цеха.	Укрупненный способ расчета площадей цеха: производственных, вспомогательных и служебно-бытовых..	1	1
6	Проектирование вспомогательных подразделений цеха.	Расчет количества и выбор оборудования вспомогательного производства.	3	6
7	Определение численности работающих.	Расчет числа работающих цеха.	2	4
8	Определение площадей, компоновка и планировка оборудования механосборочных цехов.	Разработка компоновочного плана цеха и детальных планировок размещения оборудования и рабочих мест.	2	4
9	Определение площадей и компоновка служебно-бытовых помещений	Расчет площадей и компоновка служебно-бытовых помещений.	2	2
10	Особенности проектирования сборочных цехов и участков.	Виды сборок. Основные требования при разработке принципиальной схемы сборки..	2	1
ИТОГО:			17	26
ВСЕГО:				43

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом

#### **4.4. Содержание курсового проекта/работы**

Не предусмотрены учебным планом

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Цель РГЗ научить студентов самостоятельно выполнять расчеты машиностроительных производств (цехов, участков) и графически исполнять их компоновочно-планировочные схемы.

Типовое наименование РГЗ:

«Спроектировать механический (сборочный, механосборочный, сборочно-сварной, ремонтно-механический, инструментальный) цех (участок) по производству (наименование продукции)».

Каждое РГЗ базируется на материалах конструкторско-технологической практики студента, курсового проекта по дисциплине «Технология машиностроения» и отличается следующими исходными данными:

- видом продукции цеха, участка;
- программой выпуска изделий цеха, участка;
- годовой станкоёмкостью изготовления продукции цеха;
- конструкторско-технологическими данными типовых представителей продукции цеха (массой заготовок и деталей, технологическими процессами и нормами времени изготовления деталей);
- режимом работы цеха.

При разработке проекта цеха последовательно решаются следующие задачи:

1. Формирование и анализ блока исходных.
2. Определение типа и формы организации производства.
3. Определение станкоёмкости механообработки и трудоёмкости сборки изделий цеха, участка.
4. Расчёт количества и определение состава оборудования основного производства.
5. Определение состава вспомогательных служб и участков цеха.
6. Расчёт количества оборудования вспомогательного производства.
7. Расчёт числа работающих.
8. Определение потребных производственных, вспомогательных и служебно-бытовых площадей.
9. Разработка компоновочной схемы цеха.
10. Разработка детальных планировок размещения оборудования поточной линии или элемента участка.

Повторяемость РГЗ отсутствует.

Объём расчетно-пояснительной записки РГЗ до 15 с.,

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ПК-6** Способен выполнять анализ исходных данных для разработки проектных решений технологического комплекса механосборочного участка

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-6.1. Анализирует нормы технологического проектирования, заданную производственную программу и структуру технологических процессов, на их основе определяет проектные решения.	Экзамен, защита РГЗ., собеседование
ПК-6.2. Определяет эффективный годовой фонд времени работы основного оборудования и рабочих, рассчитывает суммарную трудоемкость операций	Экзамен, защита РГЗ., собеседование

**2. Компетенция ПК-7** Способен выполнять расчет количества основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-7.1. Определяет состав и количество основного и вспомогательного оборудования на проектируемом участке, количество работников.	Экзамен, защита РГЗ., собеседование
ПК-7.2. Рассчитывает и анализирует коэффициент загрузки и коэффициент использования основного оборудования	Экзамен, защита РГЗ., собеседование

**3. Компетенция ПК-8** Способен осуществлять разработку проектных решений по расстановке основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-8.1. Анализирует грузопотоки производственного участка и выбирает объемнопланировочные решения.	Экзамен, защита РГЗ., собеседование
ПК-8.2. Разрабатывает варианты расстановки и планы расположения основного и вспомогательного оборудования в пределах производственного участка	Экзамен, защита РГЗ., собеседование

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Не предусмотрены учебным планом

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение.. Общие сведения о дисциплине.	Становление проектного дела в России. Назначение технических, организационных и экономических задач, решаемых при проектировании машиностроительного производства. Последовательность проектирования. Использование систем автоматического проектирования (САПР) машиностроительного производства..
2	Предпроектные работы при создании машиностроительного производства	Технико-экономическое обоснование проекта. Выбор площадки для строительства. Требования к выбираемой площадке. Разработка генерального плана завода. Основные типы машиностроительных заводов. Задание на проектирование, его назначение и содержание. Рабочий проект (проект), его назначение и решаемые им задачи. Назначение и содержание стадии проекта «Рабочая документация»
3	Состав и порядок основных проектных работ	Три важнейшие составляющие составных частей основного проектного периода: разработка задания на проектирование, ведение рабочего проекта, стадия «Рабочая документация». Технологическая часть, определяющая содержание других частей проекта и его качества в целом. Определение типа производства. Определение формы организации производства. Выбор вида заготовок. Проектирование технологических процессов изготовления и сборки, нормирование техпроцессов, окончательное определение формы организации производства; Расчет количества оборудования . Определения состава вспомогательных служб и участков цеха (складов, транспорта, систем сбора и переработки стружки, системы СОЖ, заготовительное отделение, контрольное отделение, ремонтные службы, службы инструментообеспечения, термические отделения, гальванические отделения и др.). Выбор типажа и расчет количества оборудования вспомогательных подразделений цеха. Расчет числа работающих. Разработка компоновочного плана цеха, подготовка заданий на разработку специальных частей проекта (архитектурно-строительной, санитарно-технической и т.д.), а также сметной части проекта. Разработка детальных планировок размещения оборудования и рабочих мест производственных и вспомогательных участков, а также заявочной спецификации оборудования
4	Проектирование основного производства механосборочного цеха.	Методы определения типа производства. Формы организации производства. Сравнительные признаки поточного и непоточного производства.



		<p>Технико-экономическое обоснование выбора заготовок.          Принципы выбора основного оборудования.          Определение станкоёмкости операций для поточного производства.          Определение станкоёмкости изготовления изделий для непоточного производства.          Понятие трудоёмкости операции, детали, изделия.          Расчет такта выпуска и синхронизация операций в поточном производстве.          Расчет количества основного технологического оборудования..</p> <p style="padding-left: 40px;">Способ расчета площадей цеха: производственных, вспомогательных и служебно-бытовых.</p>
5	<p>Проектирование вспомогательных подразделений цеха.</p>	<p>Проектирование заготовительного отделения.          Структуры систем инструментообеспечения. Назначение подразделений системы.          Способы расчета количества оборудования и площади заточного отделения.          Отделение по ремонту оснастки (приспособлений и инструмента): состав, укрупненный расчет количества оборудования и потребной площади.          Проектирование секции сборки и настройки инструмента.          Проектирование инструментально-раздаточной кладовой (ИРК).          Проектирование цеховой системы контроля качества изделий.          Проектирование испытательного отделения.          Ремонтное и техническое обслуживание механосборочного цеха. Формы организации ремонта оборудования на машиностроительных заводах.          Расчет числа станков, площадей и численности ремонтной базы механика цеха.          Отделение переработки стружки: выбор оборудования для транспортировки и переработки стружки, размещение и расчет площади отделения.          Отделение приготовления и раздачи СОЖ: способы снабжения станков СОЖ, размещение и расчет площади отделения.          Система электроснабжения цеха.          Компрессорное отделение цеха: назначение, потребители сжатого воздуха, средства защиты от шума и средства обеспечения снабжения цеха сжатым воздухом, расчет необходимых площадей          Вентиляционная система цеха: назначение, виды цеховой вентиляции, требования к вытяжной и приточной частям вентиляционной системы, содержание задания на проектирование вентиляционной системы, размещение и необходимая площадь под вентиляционные камеры.          Цеховой склад материалов и заготовок: условия организации склада, назначение, нормы цехового хранения, расчет площади склада, оборудование склада, в том числе транспорт, расчет числа рабочих-комплектовщиков и кладовщиков.          Межоперационный склад: условия организации склада, назначение, расчет площади склада, оборудование склада, в том числе транспорт, расчет числа рабочих-</p>

		<p>комплектовщиков и кладовщиков.</p> <p>Промежуточный склад: условия организации склада, назначение, расчет площади склада, оборудование склада, в том числе транспорт, расчет числа рабочих-комплектовщиков и кладовщиков.</p> <p>Транспортная система цеха: назначение, виды транспортных операций в цехе.</p> <p>Общие требования при разработке транспортной системы цеха. Разработка схемы грузопотоков: назначение и содержание схемы.</p> <p>Расчет количества транспортных средств и транспортных рабочих цеха.</p>
6	Особенности проектирования термического, гальванического и окрасочного отделений	<p>Способы расчета количества оборудования, производственных рабочих и потребных площадей термических и гальванических отделений.</p> <p>Виды и цель термической и химико-термической обработки.</p> <p>Выбор типа оборудования и расчёт количества оборудования при термической и химико-термической обработке.</p> <p>Назначение и виды гальванических покрытий. Расчёт оборудования и численности рабочих гальванических отделений.</p> <p>Окрасочное отделение. Технологический процесс нанесения лакокрасочных покрытий. Расчёт оборудования и численности рабочих</p> <p>Требования техники безопасности и охраны труда, предъявляемые к выполняемым работам и помещениям отделений.</p>
7	Определение численности работающих.	<p>Все категории работающих механо-сборочного цеха. Состав производственных и вспомогательных рабочих цеха, инженерно-технических работников, служащих и младшего обслуживающего персонала цеха.</p> <p>Способы расчета количества всех категорий работающих цеха.</p> <p>Различие способов расчета: по трудоемкости, станкостоемости, количеству станков цеха.</p>
8	Определение площадей, компоновка и планировка оборудования механосборочных цехов	<p>Варианты структуры цеха.</p> <p>Правила выбора оптимальной схемы компоновки цеха, а также семи принципов компоновки подразделения механосборочного производства.</p> <p>Метод определения геометрических параметров производственного здания: общей площади цеха, габаритов здания, высоты пролетов, сетки колонн, а также требования к графическому оформлению компоновочного плана цеха.</p> <p>Правила выполнения планировок оборудования и рабочих мест сборки. .</p>
9	Определение площадей и компоновка служебно-бытовых помещений.	<p>Правила и порядок проектирования культурно-бытовых и административно-технических помещений цеха.</p> <p>Способы расчета площадей и требования к размещению и устройству санитарно-гигиенических поме-</p>

		<p>щений.</p> <p>Состав всех служебно-бытовых помещений, принципы их компоновки, варианты зданий для их размещения, правила графического оформления компоновочных планов здания.</p>
10	Особенности проектирования сборочных цехов и участков	<p>Структура и состав сборочных цехов и участков, формы организации производственного процесса сборки.</p> <p>Основные требования при разработке принципиальной схемы сборки.</p> <p>Способы расчета трудоемкости сборочных работ, количества сборочных рабочих мест, численности работающих, потребных площадей.</p> <p>Способы проектирования и расчета для поточного и непоточного производства. Правила выполнения планировок сборочных рабочих мест и их графическое оформление.</p>
11	Разработка заданий для проектирования строительной, санитарно-технической и энергетической частей проекта	<p>Состав и содержание технических заданий для проектирования специальных частей проекта.</p> <p>Строительная часть проекта.</p> <p>Строительные элементы производственного здания цеха. Критерии выбора этажности здания, кранового оборудования, колонн, стен, светоаэрационных фонарей, фундаментов.</p> <p>Устройство кровли, полов.</p> <p>Содержание задания на санитарно-техническую и энергетическую части проекта.</p> <p>Способы расчета потребных электроэнергии, сжатого воздуха, воды, пара, топлива.</p>
12	Организация производства	<p>Организационная часть проекта машиностроительного производства.</p> <p>Разработка структуры управления заводом, цехом.</p> <p>Функции всех подразделений завода, цеха.</p> <p>Основы научной организации труда.</p> <p>Требования, предъявляемые к организационной части проекта и критерии ее эффективности.</p>
13	Экономическая часть и пояснительная записка проекта.	<p>Расчет цеховой себестоимости машиностроительной продукции.</p> <p>Составные части накладных расходов цеха.</p> <p>Технико-экономические показатели проекта машиностроительного производства.</p> <p>Сравнительная оценка вариантов проекта посредством приведенных затрат.</p> <p>Расчет годового экономического эффекта при сравнении базового и проектного вариантов</p>

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Не предусмотрены учебным планом

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Не предусмотрены учебным планом

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знания терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области проектирования машиностроительных производств. Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы. Знание методов расчёта параметров машиностроительного производства
Умения	Умение выполнять необходимые расчёты при проектировании машиностроительного производства.
Навыки	Владение практическими навыками расчёта и графического оформления проекта машиностроительного производства при выполнении расчётно-графического задания.

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области проектирования машиностроительных производств	Не знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области проектирования машиностроительных производств	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно полно излагает функции подразделений машиностроительного производства, затрудняется с ответами на дополнительный вопрос.	Знает основы проектирования машиностроительного производства, все его этапы, границы применимости методов проектирования для условий поточного и непоточного производства, но допускает не существенные неточности в ответе на вопрос.	знает основы проектирования машиностроительного производства, все его этапы, границы применимости методов проектирования для условий поточного и непоточного производства, но допускает не существенные неточности в ответе на вопрос.
Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы.	Отсутствие полноты, точности и безошибочности ответов на вопросы	Удовлетворительная полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы на хорошем уровне	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы

Знание методов расчёта параметров машиностроительного производства	Незнание методов расчёта параметров машиностроительного производства	Удовлетворительное знание методов расчёта параметров машиностроительного производства	Хорошее знание методов расчёта параметров машиностроительного производства	Отличное знание методов расчёта параметров машиностроительного производства
--	--	---	--	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выполнять необходимые расчёты при проектировании машиностроительного производства	Не умеет выполнять необходимые расчёты при проектировании машиностроительного производства	При расчетах допускает неточности, недостаточно правильно умеет производить расчеты при решении технических, организационных и экономических задач машиностроительного производства	Умеет достаточно полно производить расчёты количества оборудования, площадей, работающих цехов, участков; знает методы и нормы размещения оборудования, оптимальную компоновку помещений цеха, но допускает неточности в ответе на вопрос	Умеет рассчитывать необходимое количество оборудования, все виды площадей, все категории работающих цехов, участка; выполнять детальную планировку оборудования на рабочих местах, компоновку производственных, вспомогательных и служебных помещений машиностроительного производства.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение практическими навыками расчёта и графического оформления проекта машиностроительного производства при выполнении расчётно-графического задания	Не владеет практическими навыками расчёта и графического оформления проекта машиностроительного производства при выполнении расчётно-графического задания	Имеет навыки применения на практике общих принципов в организации машиностроительного производства, повышения его эффективности, но допускает ошибки и неточности в интерпретации реального проекта	Имеет достаточно навыки применять на практике закономерности организации машиностроительного производства, повышать эффективность действующего производства путём его реорганизации, но допускает несущественные не-	Уверенно владеет навыками применения на практике закономерностей машиностроительного производства как при создании нового производства, так и модернизации существующего; имеет навыки представлять проект в полном объёме в форме доклада с необходимой иллюстраци-

			точности в суж- дениях.	ей.
--	--	--	----------------------------	-----

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий ГУК4 №032.	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.
2	Специализированная лаборатория САПР для проведения практических занятий УК№4, №313.	Специализированная мебель, персональные компьютеры, проектор.
3	Специализированная лаборатория САПР для курсового проектирования, дипломного проектирования, проведения самостоятельной работы УК№4, №313.	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office Professional 2013	Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014.
2	Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест,	Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Бойко, А.Ф. Проектирование машиностроительного производства./ конспект лекций/А.Ф.Бойко,М.Н.В.Воронкова. – Белгород:БГТУ им.В.Г.Шухова,2016.- 180с.
2. Погонин, А.А. Проектирование машиностроительного производства: учеб. пособие/А.А.Погонин, А.Ф.Бойко. – Белгород:БГТУ им.В.Г.Шухова,2007. – 92с..
3. Погонин, А.А. Проектирование машиностроительного производства [электронный ресурс]/А.А.Погонин, А.Ф.Бойко. Электрон.текстовые данные. – Белгород: - БГТУ им.В.Г.Шухова,2007. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918105692159700002633>
4. Бойко, А.Ф. Проектирование машиностроительного производства [электронный ресурс]учебное пособие для студентов вузов,обучающихся по направлениям бакалавриата 15.03.05-Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;15.03.01 Машиностроение, специальности 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов/ А.Ф.Бойко, М.Н.Воронкова. . Электрон.текстовые данные. –Белгород: - БГТУ им.В.Г.Шухова,2016. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016102115330738600000659671>
5. Балашов, В.М. Проектирование машиностроительных производств (механические цеха) /учеб. пособие / В.М. Балашов, В.В. Мешков, А.Г. Схирт-

ладзе, В. П. Борискин – Старый Оскол: ТНТ, 2015.

6. Лебедев, Л. В., Шрубченко, И. В. и др. Технология машиностроения. Учебник. - Старый Оскол: ТНТ, 2013

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. <http://stanki-katalog.ru> Каталоги станков и кузнечно-прессового оборудования
2. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
3. <http://lib.walla/> – публичная электронная библиотека;
4. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
5. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
6. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
7. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
8. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.