

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

**СОГЛАСОВАНО**  
ДИРЕКТОР ИЗО  
Спесивцева С.Е.  
« 28 » 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института  
С.С.Латышев  
« 28 » 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Проектирование механосборочных цехов и участков**

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

Проектирование технологических комплексов  
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

**Институт:** Технологического оборудования и машиностроения

**Выпускающая кафедра:** Технологии машиностроения

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Минобрнауки РФ от 09 августа 2021 г. № 732

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.

Составитель: ассистент  (К.В.Чуев)

д.т.н., доцент  (Т.А.Дююн)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022 г. прот. № 9

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г. прот. № 8

Председатель  (Горшков П.С.)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория<br>(группа)<br>компетенций | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине  |
|--------------------------------------|---|---|---|
| Профессиональные компетенции         | ПК-1. Способен выполнять разработку проектных решений технологического комплекса механосборочного цеха и участка, рассчитывать количество основного и вспомогательного оборудования на производственном участке и в цехе, определять состав, количество и размеры основных и вспомогательных подразделений технологического комплекса механосборочного цеха, разрабатывать проектные решения по расстановке оборудования механосборочного участка и компоновочные планы механосборочного цеха | ПК-1.1. Выполняет анализ производственной программы механосборочного участка и цеха, определяет тип производства, эффективный годовой фонд времени работы оборудования и рабочих, рассчитывает суммарную станкоемкость механосборочных операций.  | <p><b>Знать:</b> методы анализа производственной программы цеха, тип и форму организации производства</p> <p><b>Уметь:</b> определять тип производства, эффективный годовой фонд времени работы;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками расчёта суммарной станкоемкости цеха,</p>  |
|                                      |   | ПК-1.2. Определяет состав и количество основных и вспомогательных подразделений цеха, выполняет расчет количества основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка и цеха, определяет коэффициенты загрузки и использования оборудования, многостаночного обслуживания | <p><b>Знать:</b> методы определения состава и количества основных и вспомогательных подразделений цеха, оборудования механосборочного производства.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать количество механосборочного оборудования для поточного и непоточного машиностроительного производства, распределять их по типам;</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками расчётов количества оборудования</p>                             |
|                                      |   | ПК-1.3. Выполняет расчет количества работников, расчет общей площади цеха, площадей основных и вспомогательных подразделений технологического комплекса механосборочного цеха   | <p><b>Знать:</b> методы определения состава, количества работников цеха и площадей основных и вспомогательных подразделений цеха.</p> <p><b>Уметь:</b> рассчитывать количество работников машиностроительного производства, распределять их по категориям, рассчитывать площадь основных и вспомогательных подразделений цеха.</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками расчётов количества площадей и работников при выпол-</p> |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  | <p>ПК-1.4. Разрабатывает компоновочный план механосборочного цеха, планы расположения основного и вспомогательного оборудования отдельных подразделений, основного и вспомогательного оборудования на производственных участках</p> | <p>нении расчётно-графического задания</p> <p><b>Знать:</b> варианты расположения оборудования на участках машиностроительного поточного и непоточного производства</p> <p><b>Уметь:</b> расставлять оборудование на участках, выдерживая установленные нормы расстояний между станками, до колонн, стен, конвейеров, проездов</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками графического оформления планировок оборудования при выполнении расчётно-графического задания</p> |
|--|--|---|---|

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. ПК-1. Способен выполнять разработку проектных решений технологического комплекса махаон-сборочного цеха и участка, рассчитывать количество основного и вспомогательного оборудования на производственном участке и в цехе, определять состав, количество и размеры основных и вспомогательных подразделений технологического комплекса механосборочного цеха, разрабатывать проектные решения по расстановке оборудования механосборочного участка и компоновочные планы механосборочного цеха

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины                         |
|--------|---|
| 1      | Проектирование механосборочных цехов и участков |

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 10 | Семестр № 11 | Семестр № 12 |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | 288         |              |              |              |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  | 18          | 2            | 6            | 10           |
| лекции  | 8           | 2            | 2            | 4            |
| лабораторные  | 0           | 0            | 0            | 0            |
| практические  | 10          | 0            | 4            | 6            |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | 270         | 12           | 74           | 184          |
| Расчетно-графическое задание  | 0           | 0            | 0            | 0            |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 0           | 12           | 74           | 148          |
| Экзамен   | 36          | 0            | зачёт        | 36           |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 5 Семестр 2

| № 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». Этапы и последовательность проектирования. Использование систем автоматического проектирования (САПР) машиностроительных производств.  | 1   |                      |                      | 6   |
| 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. | 1   | 0                    |                      | 6   |

#### Курс 6 Семестр 1

|  |   |   |   |  |    |
|--|---|---|---|--|----|
| 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».  | 1 | 2 |  | 37 |
| 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, переменнo-поточные, групповые поточные линии. Определение станкоемкости изготовления изделий для непоточного производства: | 1 | 2 |  | 37 |

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

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <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> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

### Курс 6 Семестр 2

|  |   |   |  |    |
|--|---|---|--|----|
| 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> | 1 | 2 |  | 37 |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <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> | 1 | 2 |  | 37 |
| 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>   | 1 | 1 |  | 37 |
| 8. Определение площадей, компоновка и планировка оборудования механосборочных цехов. Определение площадей и компоновка служебно-бытовых помещений |  |   |   |  |    |
|   | <p>Структура цеха: состав производственных, вспомогательных и административно-технических подразделений цеха. Формы специализации цехов и участков.</p> <p>Определение площадей и геометрических параметров</p>  | 1 | 1 |  | 37 |

|       |  |    |    |  |    |
|-------|--|----|----|--|----|
|       | <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> <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.</p> <p>Состав служебных (административно-технических) помещений, укрупненный расчет площадей и требования к размещению служебных помещений.</p> |    |    |  |    |
| ВСЕГО |  | 34 | 34 |  | 51 |

## 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> |
|--------|--|---|------------|---|
| 1      | Состав и порядок основных проектных работ  | Определение типа производства .Задание на проектирование, его назначение и содержание   | 2          | 37  |
| 2      | Проектирование основного производства механосборочного цеха.   | Определение формы организации производства .Общие принципы выбора основного оборудования в зависимости от типа производства и формы его организации. Расчет количества и определение состава основного технологического оборудования. | 2          | 37  |
| 3      | Проектирование вспомогательных подразделений цеха.   | Укрупненный способ расчета площадей цеха: производственных, вспомогательных и служебно-бытовых. Расчет количества и выбор оборудования вспомогательного производства.   | 2          | 37  |
| 4      | Особенности проектирования термического, гальванического и окрасочного отделений.                              | Расчет количества и выбор оборудования термического, гальванического и окрасочного отделений производства.  | 2          | 37  |
| 5      | Определение численности работающих.  | Расчет числа работающих цеха.   | 1          | 37  |
| 6      | Определение площадей, компоновка и планировка оборудования механосборочных цехов и служебно-бытовых помещений. | Разработка компоновочного плана цеха и детальных планировок размещения оборудования и рабочих мест.   | 1          | 37  |
| ИТОГО: |  |   | 10         | 222   |
| ВСЕГО: |  |   |            | 232   |

### **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-1** Способен выполнять разработку проектных решений технологического комплекса механосборочного цеха и участка, рассчитывать количество основного и вспомогательного оборудования на производственном участке и в цехе, определять состав, количество и размеры основных и вспомогательных подразделений технологического комплекса механосборочного цеха, разрабатывать проектные решения по расстановке оборудования механосборочного участка и компоновочные планы механосборочного цеха.

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания    |
|---|-------------------------------------|
| ПК-1.1. Выполняет анализ производственной программы механосборочного участка и цеха, определяет тип производства, эффективный годовой фонд времени работы оборудования и рабочих, рассчитывает суммарную станкочемкость механосборочных операций.   | Экзамен, защита РГЗ., собеседование |
| ПК-1.2. Определяет состав и количество основных и вспомогательных подразделений цеха, выполняет расчет количества основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка и цеха, определяет коэффициенты загрузки и использования оборудования, многостаночного обслуживания | Экзамен, защита РГЗ., собеседование |
| ПК-1.3. Выполняет расчет количества работников, расчет общей площади цеха, площадей основных и вспомогательных подразделений технологического комплекса механосборочного цеха   | 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 | <p>Технико-экономическое обоснование проекта.</p> <p>Выбор площадки для строительства. Требования к выбираемой площадке.</p> <p>Разработка генерального плана завода. Основные типы машиностроительных заводов.</p> <p>Задание на проектирование, его назначение и содержание.</p> <p>Рабочий проект (проект), его назначение и решаемые им задачи.</p> <p>Назначение и содержание стадии проекта «Рабочая документация»</p>   |
| 3 | Состав и порядок основных проектных работ                          | <p>Три важнейшие составляющие составных частей основного проектного периода: разработка задания на проектирование, ведение рабочего проекта, стадия «Рабочая документация».</p> <p>Технологическая часть, определяющая содержание других частей проекта и его качества в целом.</p> <p>Определение типа производства.</p> <p>Определение формы организации производства.</p> <p>Выбор вида заготовок.</p> <p>Проектирование технологических процессов изготовления и сборки, нормирование техпроцессов, окончательное определение формы организации производства;</p> <p>Расчет количества оборудования .</p> <p>Определения состава вспомогательных служб и участков цеха (складов, транспорта, систем сбора и переработки стружки, системы СОЖ, заготовительное отделение, контрольное отделение, ремонтные службы, службы инструментального обеспечения, термические отделения, гальванические отделения и др.).</p> <p>Выбор типажа и расчет количества оборудования вспомогательных подразделений цеха.</p> <p>Расчет числа работающих.</p> <p>Разработка компоновочного плана цеха, подготовка заданий на разработку специальных частей проекта (архитектурно-строительной, санитарно-технической и т.д.), а также сметной части проекта.</p> <p>Разработка детальных планировок размещения оборудования и рабочих мест производственных и вспомогательных участков, а также заявочной спецификации оборудования</p> |
| 4 | Проектирование основного производства механосборочного цеха.       | <p>Методы определения типа производства.</p> <p>Формы организации производства. Сравнительные признаки поточного и непоточного производства.</p> <p>Технико-экономическое обоснование выбора заготовок.</p> <p>Принципы выбора основного оборудования.</p> <p>Определение станкоёмкости операций для поточного производства.</p> <p>Определение станкоёмкости изготовления изделий для непоточного производства.</p> <p>Понятие трудоёмкости операции, детали, изделия.</p> <p>Расчет такта выпуска и синхронизация операций в поточном производстве.</p>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <p>Расчет количества основного технологического оборудования.</p> <p>Способ расчета площадей цеха: производственных, вспомогательных и служебно-бытовых.</p>   |
| 5 | <p>Проектирование вспомогательных подразделений цеха.</p> | <p>Проектирование заготовительного отделения.</p> <p>Структуры систем инструментаобеспечения. Назначение подразделений системы.</p> <p>Способы расчета количества оборудования и площади заготовительного отделения.</p> <p>Отделение по ремонту оснастки (приспособлений и инструмента): состав, укрупненный расчет количества оборудования и потребной площади.</p> <p>Проектирование секции сборки и настройки инструмента.</p> <p>Проектирование инструментально-раздаточной кладовой (ИРК).</p> <p>Проектирование цеховой системы контроля качества изделий.</p> <p>Проектирование испытательного отделения.</p> <p>Ремонтное и техническое обслуживание механосборочного цеха. Формы организации ремонта оборудования на машиностроительных заводах.</p> <p>Расчет числа станков, площадей и численности ремонтной базы механика цеха.</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.</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>Транспортная система цеха: назначение, виды транспортных операций в цехе.</p> <p>Общие требования при разработке транспортной системы цеха. Разработка схемы грузопотоков: назначение и содер-</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | <p>жание схемы.<br/>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.<br/>Виды и цель термической и химико-термической обработки.<br/>Выбор типа оборудования и расчёт количества оборудования при термической и химико-термической обработке.<br/>Назначение и виды гальванических покрытий. Расчёт оборудования и численности рабочих гальванических отделений.<br/>Окрасочное отделение. Технологический процесс нанесения лакокрасочных покрытий. Расчёт оборудования и численности рабочих<br/>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.<br/>Способы расчета количества всех категорий работающих цеха.<br/>Различие способов расчета: по трудоемкости, станкостоемкости, количеству станков цеха.</p>  |
| 8 | Определение площадей, компоновка и планировка оборудования механосборочных цехов | <p>Варианты структуры цеха.<br/>Правила выбора оптимальной схемы компоновки цеха, а также семи принципов компоновки подразделения механосборочного производства.<br/>Метод определения геометрических параметров производственного здания: общей площади цеха, габаритов здания, высоты пролетов, сетки колонн, а также требования к графическому оформлению компоновочного плана цеха.<br/>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.<br/>Способы расчета площадей и требования к размещению и устройству санитарно-гигиенических помещений.<br/>Состав всех служебно-бытовых помещений, принципы их компоновки, варианты зданий для их размещения, правила графического оформления компоновочных планов здания.</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.<br>Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы.<br>Знание методов расчёта параметров машиностроительного производства  |
| Умения   | Умение определять тип производства, эффективный годовой фонд времени работы<br>Умение рассчитывать количество механосборочного оборудования для поточного и непоточного машиностроительного производства, распределять их по типам;<br>Умение рассчитывать количество работников машиностроительного производства, распределять их по категориям, рассчитывать площадь основных и вспомогательных подразделений цеха. |
| Навыки   | Владение практическими навыками расчёта суммарной станкоёмкости цеха, количества оборудования, количества площадей и работников<br>Владение практическими навыками 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.<br>Обучающийся допускает неточности, недостаточно полно излагает функции подразделений машиностроительного | 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. |

|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  |  | производства, затрудняется с ответами на дополнительный 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 определять тип производства, эффективный годовой фонд времени работы  | Не способен определить тип производства, эффективный годовой фонд времени работы           | При определении допускает неточности, недостаточно правильно умеет определять тип производства, эффективный годовой фонд времени работы                         | Умеет определять тип производства, эффективный годовой фонд времени работы; знает методы и нормы определения типа производства, эффективный годовой фонд времени работы, но совершает незначительные ошибки | Умеет определять тип производства, эффективный годовой фонд времени работы                      |
| Умение рассчитывать количество механосборочного оборудования для поточного и непоточного машиностроительного производства, распределять их по типам; | Не умеет выполнять необходимые расчёты при проектировании машиностроительного производства | При расчёте допускает неточности, недостаточно верно определяет количество механосборочного оборудования для поточного и непоточного машиностроительного пр-ва. | Умеет достаточно полно рассчитать количество механосборочного оборудования для поточного и непоточного машиностроительного производства, но допускает незначительные ошибки                                 | Умеет рассчитать потребное количество оборудования для поточного и непоточного производства.    |
| Умение рассчитывать количество работников машиностроительного производства, распре-  | Не умеет выполнять необходимые расчёты при проектировании машиностроительного произ-       | При расчёте допускает неточности, недостаточно верно определяет количество  | Умеет достаточно полно производить расчёты количества работников машиностроительного производ-  | Умеет рассчитывать все виды площадей, все категории работающих цеха, участка; выполнять деталь- |

|   |                |  |   |   |
|---|----------------|--|---|---|
| <p>делять их по категориям, рассчитывать площадь основных и вспомогательных подразделений цеха.</p> | <p>водства</p> | <p>количество работников машиностроительного производства, рассчитывать площадь основных и вспомогательных подразделений цеха.</p> | <p>ства, распределять их по категориям, рассчитывать площадь основных и вспомогательных подразделений цеха.</p> | <p>ную планировку оборудования на рабочих местах, компоновку производственных, вспомогательных и служебно-бытовых помещений машиностроительного производства.</p> |
|---|----------------|--|---|---|

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

| Критерий   | Уровень освоения и оценка   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  | 2   | 3   | 4   | 5  |
| Владение практическими навыками расчёта суммарной станкоёмкости цеха, количества оборудования, количества площадей и работников                | Не владеет практическими навыками расчёта 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 достаточные навыки применять на практике закономерности организации машиностроительного производства, повышать эффективность действующего производства путём его реорганизации, но допускает несущественные неточности в суждениях. | 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 иллюстрацией. |
| Владение практическими навыками графического оформления проекта машиностроительного производства при выполнении расчётно-графического задания. | Не владеет практическими навыками 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 достаточные навыки применять на практике навыки графического оформления проекта, но допускает несущественные неточности в суждениях.  | Уверенно владеет навыками графического оформления проекта машиностроительного производства при выполнении расчётно-графического задания..  |

## 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.<br>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 V20 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.

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО