


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института металлургии,
машиностроения и материалобработки
 /А.С. Савинов/
«20» октября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЦЕХОВ

Направление подготовки (специальность)
*15.03.05 «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»*

Направленность (профиль) программы
Технология машиностроения

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Программа подготовки
Академический бакалавриат

Форма обучения
Заочная

Институт – металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра – машин и технологий обработки давлением и машиностроения
Курс – 5

Магнитогорск
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденного приказом МОиН РФ от 11.08.2016 № 1000.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МиТОДиМ «18» октября 2016 г., протокол №3.

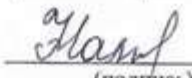
Зав. кафедрой  / С.И. Платов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки «20» октября 2016 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов /
(подпись) (И.О. Фамилия)

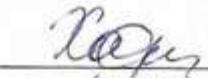
Рабочая программа составлена:

доцентом каф. МиТОДиМ, к.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / М.В. Налимовой /
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

доцент кафедры механики ФГБОУ
ВО «МГТУ им. Г.И. Носова», к.т.н.

 / М.В. Харченко /
(подпись) (И.О. Фамилия)

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Проектирование сборочных цехов» являются:

- овладение методами разработки проекта производственной системы сборочного цеха;
- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Проектирование сборочных цехов» входит в вариативную часть (дисциплины по выбору) блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения следующих дисциплин:

Теория резания материалов Б1.Б.22 (стружкообразование, износ инструментов);

Режущий инструмент Б1.В.08 (типы режущих инструментов, принципы формирования баз данных на режущие инструменты);

Оборудование машиностроительных производств Б1.В.17 (станки различных групп, средства контроля, диагностики и адаптивного управления оборудованием, автоматические линии, ГПС);

Методы обеспечения качества в машиностроении Б1.В.10 (виды и средства контроля в машиностроении).

Технология машиностроения Б1.В.06 (проектирование технологических процессов механической обработки изделий машиностроения).

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при прохождении производственной - преддипломной практики Б2.В.03(П), подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы Б3.Б.02.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

Дисциплина «Проектирование сборочных цехов» формирует следующие профессиональные компетенции

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Код и содержание компетенции: ПК-17 способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции	
Знать	- основные понятия, задачи и порядок проектирования сборочного цеха; - принципы формирования сборочных участков и цехов, размещения рабочих мест сборки и сборочного оборудования;
Уметь:	- выбирать сборочное оборудование и рассчитывать загрузку рабочих мест сборки; - рассчитывать количество работающих на сборочном участке; - выполнять планировку сборочного участка.
Владеть:	- навыками составления плана проектирования сборочного цеха, выбора сборочного оборудования; - навыками проектных расчетов количества сборочного оборудования, площади сборочного цеха и участка.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 21,5 акад. часов:
 - аудиторная – 18 акад. часов;
 - внеаудиторная – 3,5 акад. часа;
- самостоятельная работа – 113,8 часа;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа.

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1.Тема «Введение. Общие понятия и порядок проектирования» Основные понятия и определения. Основные задачи проектирования. Задание на проектирование. Стадии проектирования. Рабочий проект и рабочая документация.	5	1	-	-	4	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта	Конспект	ПК-17–3

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>2. Тема «Методологические принципы разработки проекта производственной системы» Основы анализа и синтеза производственной системы. Принципы формирования производственных участков и цехов. Состав и количество основного оборудования. Принципы размещения основного оборудования на производственных участках. Разработка требований к условиям работы основного оборудования. <i>Лабораторная работа</i> «Определение загрузки оборудования сборочного цеха и планировки участка для непоточного производства»</p>	5	1	8/2И	-	10	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта. Подготовка к лабораторному занятию.	Конспект. Защита лабораторной работы	ПК-17–зув
<p>3. Тема «Проектирование автоматизированной складской системы» Принципы построения и структура складской системы. Расчет основных автоматизированных складов. Компонентно-планировочные решения складской системы.</p>	5	1	-	-	8	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	ПК-17–з
<p>Разработка структуры транспортной системы, циклов транспортирования внутри цеха и участков. Расчет состава и количе-</p>	5	1	-	-	8	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	ПК-17–з

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
ства транспортных средств. Расчет основных параметров транспортной системы.								
5. Тема «Проектирование системы инструментального обеспечения» Назначение системы инструментального обеспечения. Определение номенклатуры и количества используемого инструмента. Разработка организационных принципов работы системы инструментального обеспечения. Определение состава и количества средств, используемых в системе инструментального обеспечения.	5	1	-	-	10	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	ПК-17-3
6. Тема «Метрологическое обеспечение производства» Основные технико-организационные направления автоматизации контрольных операций. Основные параметры и планировочные решения системы контроля качества изделий.	5	0,5	-	-	10	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	ПК-17-3
7. Тема «Техническое обслуживание производственной системы» Надежность и ремонтно-пригодность оборудования. Назначение и обоснование структуры системы ремонтно-технического обслуживания.	5	1	-	-	10	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Организация энергопотоков в цехе								
8. Тема «Система охраны труда производственного персонала сборочного цеха» Назначение и структура системы охраны труда. Основные принципы выбора и размещения средств охраны труда.	5	0,5		-	10	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	ПК-17-3
9. Тема «Система управления и подготовки производства» Выбор и обоснование общей структуры автоматизированной системы управления и подготовки производства. Распределение функций управления по иерархическим уровням. Выбор состава и количества средств вычислительной техники. Разработка технических заданий на создание математического обеспечения и аппаратной части. Планировочные решения по размещению средств вычислительной техники.	5	0,5		-	10	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	ПК-17-3
10. Тема «Компоновочно-планировочные решения производственной системы механических цехов» Расчет основных параметров производст-	5	0,5		-	10	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	ПК-17-3

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
венного помещения сборочного цеха. Основные принципы, компоновочные и планировочные решения при проектировании поточного автоматизированного производства. Определение состава и количества работающих на участках и в цехе								
11. Тема «Разработка заданий по строительной, сантехнической и энергетической части проекта сборочного цеха» Разработка заданий по строительной части. Разработка задания по санитарно-технической и энергетической частям проекта.	5	0,5		-	8	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	ПК-17-3
12. Тема «Экономическое обоснование проекта механического цеха» Технико-экономическая оценка проекта.	5	0,5		-	6	Изучение основной и дополнительной литературы, написание конспекта.	Конспект	ПК-17-3
Выполнение контрольной работы	5				9,8	Выполнение контрольной работы	Сдача контрольной работы	ПК-17-зув
Предаттестационная консультация			2/2И	-				
Итого по дисциплине		8	10/4И	-	113,8	Подготовка к экзамену	Промежуточная аттестация (экзамен)	

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование сборочных цехов» используются:

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

3. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Темы для самостоятельной работы
1. Тема «Введение. Общие понятия и порядок проектирования» Основные понятия и определения. Основные задачи проектирования. Задание на проектирование. Стадии проектирования. Рабочий проект и рабочая документация.
2. Тема «Методологические принципы разработки проекта производственной системы» Основы анализа и синтеза производственной системы. Принципы формирования производственных участков и цехов. Состав и количество основного оборудования. Принципы размещения основного оборудования на производственных участках. Разработка требований к условиям работы основного оборудования. <i>Лабораторная работа</i> «Определение загрузки оборудования сборочного цеха и планировки участка для непоточного производства»
3. Тема «Проектирование автоматизированной складской системы» Принципы построения и структура складской системы. Расчет основных автоматизированных складов. Компонентно-планировочные решения складской системы. Разработка структуры транспортной системы, циклов транспортирования внутри цеха и участков. Расчет состава и количества транспортных средств. Расчет основных параметров транспортной системы.

Темы для самостоятельной работы
<p>5. Тема «Проектирование системы инструментообеспечения» Назначение системы инструментообеспечения. Определение номенклатуры и количества используемого инструмента. Разработка организационных принципов работы системы инструментообеспечения. Определение состава и количества средств, используемых в системе инструментообеспечения.</p>
<p>6. Тема «Метрологическое обеспечение производства» Основные технико-организационные направления автоматизации контрольных операций. Основные параметры и планировочные решения системы контроля качества изделий.</p>
<p>7. Тема «Техническое обслуживание производственной системы» Надежность и ремонтпригодность оборудования. Назначение и обоснование структуры системы ремонтно-технического обслуживания. Организация энергопотоков в цехе</p>
<p>8. Тема «Система охраны труда производственного персонала сборочного цеха» Назначение и структура системы охраны труда. Основные принципы выбора и размещения средств охраны труда.</p>
<p>9. Тема «Система управления и подготовки производства» Выбор и обоснование общей структуры автоматизированной системы управления и подготовки производства. Распределение функций управления по иерархическим уровням. Выбор состава и количества средств вычислительной техники. Разработка технических заданий на создание математического обеспечения и аппаратной части. Планировочные решения по размещению средств вычислительной техники.</p>
<p>10. Тема «Компоновочно-планировочные решения производственной системы механических цехов» Расчет основных параметров производственного помещения сборочного цеха. Основные принципы, компоновочные и планировочные решения при проектировании поточного автоматизированного производства. Определение состава и количества работающих на участках и в цехе</p>
<p>11. Тема «Разработка заданий по строительной, сантехнической и энергетической части проекта сборочного цеха» Разработка заданий по строительной части. Разработка задания по санитарно-технической и энергетической частям проекта.</p>
<p>12. Тема «Экономическое обоснование проекта механического цеха» Технико-экономическая оценка проекта.</p>

По дисциплине «Проектирование сборочных цехов» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к защите лабораторной работы и выполнение контрольной работы.

Контрольные вопросы к защите лабораторной работы

1. В чем сущность метода проектирования по условной программе?
2. Как рассчитать число рабочих мест сборки участка с единичным типом производства?
3. Что такое коэффициент загрузки и как он определяется?
4. С какой целью строят график загрузки рабочих мест сборки?
5. Что называют производственным цехом?
6. Что включает в себя производственный цех?
7. Что называют производственным участком?
8. Что относят к вспомогательным подразделениям?
9. Из чего складывается общая площадь цеха?

10. Что входит в состав производственной площади?
11. Что размещают на вспомогательных площадях?
12. Как ориентировочно подсчитать общую площадь цеха?
13. Что называют пролетом?
14. Что такое шаг колонн и ширина пролета? Как их определить?
15. Что образует сетку колонн?
16. Как определить длину пролета?
17. Что такое высота пролета и из чего она складывается?
18. Что называется планировкой участка?
19. Какие существуют способы размещения рабочих мест сборки на участке?
20. Что называют пролетом, шагом колонн, сеткой колонн, шириной пролета?
21. В каком масштабе выполняют планировку?
22. Что изображают на планировке?

Требования к контрольной работе

Контрольную работу нужно выполнять в печатном виде на листах формата А4. При использовании литературы необходимо делать ссылку на соответствующий источник библиографического списка, располагаемого в конце работы. Контрольная работа должна быть сдана для проведения рецензии на кафедре МиТОДиМ за месяц до начала учебной сессии.

После получения из университета отрецензированной работы, студент обязан выполнить указания, сделанные рецензентом. В случае если контрольная работа не зачтена, студент обязан предоставить контрольную работу на повторную рецензию с правильно выполненными заданиями.

Зачтенная контрольная работа предоставляется экзаменатору. Студент должен быть готов во время экзамена дать пояснения по существу решения заданий, входящих в контрольную работу.

Задание для выполнения контрольной работы

Определить загрузку рабочих мест сборки участка сборочного цеха непоточного производства. Провести дозагрузку до среднего значения коэффициента загрузки $K_{з\text{ ср}} = 0,8$, подбирая номенклатуру деталей из предложенного перечня. Построить график загрузки данного участка. Определить площадь и строительные параметры здания цеха. Начертить план и разрез участка с указанием планировки.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Код и содержание компетенции: ПК-17 способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции		
Знать	- основные понятия, задачи и порядок проектирования сборочного цеха; - принципы формирования производственных участков и цехов, размещения основного оборудования; - методологические принципы проектирования производственных систем	Перечень теоретических вопросов к экзамену: 1. Основные задачи проектирования. 2. Задание на проектирование и рабочая документация. 3. Последовательность проектирования. 4. САПР участков и цехов. 5. Методы определения трудоемкости сборки. 6. Производственная программа и методы проектирования цеха. 7. Основные положения по выбору состава технологического оборудования. 8. Расчет количества рабочих мест сборки для поточного производства. 9. Расчет количества рабочих мест сборки при непоточном производстве. 10. Укрупненные способы определения количества основного технологического оборудования. 11. Планировка рабочих мест сборки. 12. Методика выбора структуры цеха и организационных форм его основных подразделений. 13. Расположение производственных участков цеха. Площадь цеха. 14. Проектирование складской системы. 15. Проектирование транспортной системы. 16. Проектирование системы инструментообеспечения. 17. Проектирование системы контроля качества изделий. 18. Проектирование цеховой ремонтной базы. 19. Проектирование подсистем электроснабжения, снабжения сжатым воздухом, обеспечения микроклимата и чистоты воздушной среды. 20. Определение состава и числа работающих. 21. Проектирование системы охраны труда работающих. 22. Проектирование системы управления производством.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		23. Компоновочно-планировочные решения цехов. 24. Основные данные для проектирования строительной, санитарно-технической и энергетической частей.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - решать задачи по выбору основного оборудования и числа работающих на производственном участке; - выполнять расчеты количества оборудования, числа работающих и требуемых площадей для проектирования производственных систем 	Задание Определить потребное количество рабочих мест сборки, площадь и планировку участка сборочного цеха с крупносерийным типом производства при двухсменном режиме работы. При планировке рабочих мест сборки на участке необходимо учесть данные о последовательности выполнения операций и числе станков каждой модели, с учетом используемых транспортных средств. В данной работе принята автоматическая транспортно-складская система (АТСС). Это напольная система дистанционного управления с адресованием грузов по операциям технологического процесса. Приемно-отправочные станции расположены у каждого рабочего места вдоль рельсового пути, по которому перемещается каретка-оператор, осуществляющая все транспортные операции между двумя соседними участками. Проектируемый участок расположен в цехе, скомпонованном из унифицированных типовых секций площадью 72 м ² . По ширине они разделены на пролеты шириной 18 м. Вдоль пролета находятся ряды колонн с шагом 12 м.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками составления плана проектирования сборочного цеха, выбора оборудования; - навыками проектных расчетов количества основного оборудования, площади цеха и участка; - основными методами решения проектных задач 	Задание. Определение загрузки рабочих мест сборки и планировка участка для непоточного производства. Провести дозагрузку рабочих мест сборки до среднего значения коэффициента загрузки 0,8, подбирая номенклатуру изделий из предложенного перечня. Построить график загрузки рабочих мест сборки данного участка. Определить площадь и строительные параметры здания цеха. Начертить план и разрез участка с указанием планировки рабочих мест сборки.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование сборочных цехов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме экзамена с учетом выполнения и защиты лабораторной и контрольной работы.

Показатели и критерии оценивания:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенции, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно отвечает по проделанной лабораторной работе, свободно оперирует знаниями, умениями, показывает высокий уровень знаний основных методологических принципов проектирования производственных систем, умеет выполнять расчеты количества оборудования, числа работающих и требуемых площадей для проектирования производственных систем и владеет основными методами решения проектных задач;

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенции: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник / В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Схиртладзе ; под редакцией В. П. Вороненко. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-4519-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121984>

2. Шишмарёв, В. Ю. Организация и планирование автоматизированных производств : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11451-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/445299>

б) Дополнительная литература:

1. Проектирование технологических процессов машиностроительных производств : учебник / В. А. Тимирязев, А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1629-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50682>

2. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3604-0. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119620>

3. Балашов, В.М., Мешков, В.В., Схиртладзе, А.Г., Борискин, В.П. Проектирование машиностроительных производств (механические цеха) [Текст]: учеб. пособие. - Старый Оскол: ТНТ.- 2018. – 199 с., илл., табл., схемы. Количество экземпляров: всего – 10.

4. Схиртладзе, А.Г., Вороненко, В.П., Борискин В.П. Проектирование производственных систем в машиностроении [Текст]: учеб. пособие. - Старый Оскол: ТНТ.- 2017. – 431 с., илл., табл., схемы. Количество экземпляров: всего – 10.

в) Методические указания:

1. Налимова, М.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Проектирование машиностроительного производства» для студентов специальности 151001. – Магнитогорск: МГТУ, 2008– 24 с.

2. Налимова, М.В. Методические указания и контрольные задания по дисциплине «Проектирование машиностроительного производства» для студентов заочного обучения по специальности 151001. – Магнитогорск: МГТУ, 2012– 26 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018 Д-757-17 от 27.06.2017 Д-593-16 от 20.05.2016	11.10.2021 27.07.2018 20.05.2017
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Far Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018 Д-1347-17 от 20.12.2017 Д-1481-16 от 25.11.2016 Д-2026-15 от 11.12.2015	28.01.2020 21.03.2018 25.12.2017 11.12.2016
7ZIP	свободно распространяемое	бессрочно

Интернет-ресурсы:

1. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). - URL:https://elibrary.ru/project_risc.asp.

2. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). - URL:<https://scholar.google.ru/>.

3. Информационная система – Единое окно доступа к информационным ресурсам. - URL:<http://window.edu.ru/>.

4. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности». – Режим доступа: URL:<http://www1.fips.ru/>.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной атте-	Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Методические материалы. Комплекс тестовых заданий для проведения промежу-

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
станции	точных и рубежных контролей.
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лаборатория резания и сварочного производства	Металлорежущие станки. Режущие и измерительные инструменты. Образцы для исследований.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, инструменты для ремонта лабораторного оборудования.