МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ЦЕХОВ

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

Направленность (профиль/специализация) программы
Системная инженерия машиностроительных технологий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1044)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
21.02.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
04.02.2025 г. протокол № 4

Председатель _____ А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
ст.преподаватель кафедры МиТОДиМ, _____ Е.С.Шеметова

Рецензент:
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук _____ М.В.Харченко

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от __ _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ С.И. Платов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Проектирование механических цехов» являются:

- овладение методами разработки проекта производственной системы механического 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

Дисциплина Проектирование механических цехов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Теория резания материалов

Теория решения изобретательских задач

Технологические процессы в машиностроении

Режущий инструмент

Основы технологии машиностроения

Оборудование машиностроительных производств

Детали машин

Обработка деталей методами поверхностно-пластического деформирования

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Проектная деятельность

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование механических цехов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2 Способен проводить анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований	
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности
ПК-2.2	Реализует технологический процесс изготовления изделий низкой сложности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 67,7 акад. часов:
– аудиторная – 63 акад. часов;
– внеаудиторная – 4,7 акад. часов;
– самостоятельная работа – 40,6 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 2 акад. час;
– подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен, курсовой проект

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1.Тема «Введение. Общие понятия и порядок проектирования»								
1.1 Основные понятия и определения. Основные задачи проектирования. Задание на проектирование. Стадии проектирования. Рабочий проект и рабочая документация.	8	4		6	4	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		4		6	4			
2. 2.Тема «Методологические принципы разработки проекта производственной системы»								
2.1 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.	8	4		8	4	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
2.2 Практическая работа. Определение загрузки оборудования и планировки участка для				4	2,2	Подготовка к практическому занятию	Защита практической работы	ПК-2.1, ПК-2.2

непоточного производства»								
Итого по разделу		4		12	6,2			
3. 3. Тема «Проектирование автоматизированной складской системы»								
3.1 Принципы построения и структура складской системы. Расчет основных автоматизированных складов. Компоновочно-планировочные решения складской системы.	8	4		6	2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ.	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		4		6	2			
4. 4. Тема «Проектирование транспортной системы»								
4.1 Разработка структуры транспортной системы, циклов транспортирования внутри цеха и участков. Расчет состава и количества транспортных средств. Расчет основных параметров транспортной системы.	8	2			2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		2			2			
5. 5. Тема «Проектирование системы инструментообеспечения»								
5.1 Назначение системы инструментообеспечения. Определение номенклатуры и количества используемого инструмента. Разработка организационных принципов работы системы инструментообеспечения. Определение состава и количества средств, используемых в системе инструментообеспечения.	8	1		6	2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		1		6	2			
6. 6. Тема «Метрологическое обеспечение производства»								
6.1 Основные технико-организационные направления автоматизации контрольных операций. Основные параметры и планировочные решения системы контроля качества изделий.	8	0,5			2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		0,5			2			

7. 7. Тема «Техническое обслуживание производственной системы»								
7.1 Надежность и ремонтопригодность оборудования. Назначение и обоснование структуры системы ремонтно-технического обслуживания. Проектирование цеховой ремонтной базы. Отделение по удалению и переработке стружки. Отделение по приготовлению, хранению, раздаче, очистке и регенерации СОЖ и масел. Организация энергопотоков в цехе.	8	2			2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		2			2			
8. 8. Тема «Система охраны труда производственного персонала механического цеха»								
8.1 Назначение и структура системы охраны труда. Основные принципы выбора и размещения средств охраны труда.	8			2	2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу				2	2			
9. 9. Тема «Система управления и подготовки производства»								
9.1 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.	8			4	2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу				4	2			
10. 10. Тема «Компоновочно-								

планировочные решения производственной системы механических цехов»								
10.1 Расчет основных параметров производственного помещения механического цеха. Основные принципы, компоновочные и планировочные решения при проектировании поточного автоматизированного производства. Определение состава и количества работающих на участках и в цехе	8	0,5		2	2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу		0,5		2	2			
11. 11. Тема «Разработка заданий по строительной, сантехнической и энергетической части проекта механического цеха»								
11.1 Разработка заданий по строительной части. Разработка задания по санитарно-технической и энергетической частям проекта.	8			4	2	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме. Выполнение практической работы.	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу				4	2			
12. 12. Тема «Экономическое обоснование проекта механического цеха»								
12.1 Технико-экономическая оценка проекта.	8			3	2	Изучение основной и дополнительной литературы	Наличие конспектов лекций, сдача практических работ	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу				3	2			
13. Контрольная работа								
13.1 Контрольная работа	8				10,4	Выполнение контрольной работы	Сдача контрольной работы	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу					10,4			
14. Экзамен								
14.1 Экзамен	8					Подготовка к экзамену	Экзамен	ПК-2.1, ПК-2.2
Итого по разделу								
Итого за семестр		18		45	40,6		экзамен,кп	
Итого по дисциплине		18		45	40,6		экзамен, курсовой проект	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование механических 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 личностно 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.

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 обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Проектирование машиностроительных цехов и участков : учебное пособие / А. Ф. Бойко, А. А. Погонин, А. А. Афанасьев, М. Н. Воронкова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014324-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1077364 (дата обращения: 16.05.2024). – Режим доступа: по подписке.

2. Грисенко, Е. В. Проектирование механосборочных цехов и участков : учебное пособие / Е. В. Грисенко. — Пермь : ПНИПУ, 2006. — 396 с. — ISBN 5-88151

-588-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160361 (дата обращения: 23.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Горохов, В. А. Проектирование механосборочных участков и цехов [Электронный ре-сурс]: учебник / Горохов В.А., Беляков Н.В., Схиртладзе А.Г.; Под ред. Горохова В.А. - Москва: НИЦ ИНФРА- М, Нов. знание, 2015 – 540 с. – Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=216357 . – Загл. с экрана.
2. 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.
3. Инструментальные системы интегрированных машиностроительных производств и роботизированных комплексов [Электронный ресурс]: монография / В.А. Гречишников [и др.]. - Москва: КУРС, 2017. - 400 с. – Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=340174 . – Загл. с экрана.
4. Схиртладзе, А.Г., Вороненко, В.П., Борискин В.П. Проектирование производствен-ных систем в машиностроении [Текст]: учеб. пособие. - Старый Оскол: ТНТ.- 2017. – 431 с., илл., табл., схемы.
5. Коротков, А. Н. Проектирование инструментальных цехов : учебное пособие / А. Н. Коротков, В. В. Трухин, Л. В. Рыжикова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172529 (дата обращения: 17.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:
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 аттестации:
Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.
Методические материалы.
Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточного и рубежного контроля.

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:
Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий.
Инструменты для ремонта лабораторного оборудования.

Приложение 1

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

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов предполагает подготовку к защите практической работы и выполнение курсового проекта.

Контрольные вопросы к защите практической работы

1. В чем сущность метода проектирования по условной программе?
2. Как рассчитать число станков участка с единичным типом производства?
3. Что такое коэффициент загрузки и как он определяется?
4. С какой целью строят график загрузки оборудования?
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 установить ширину магистрального проезда?
13. Как ориентировочно подсчитать общую площадь цеха?
14. Что называют пролетом?
15. Что такое шаг колонн и ширина пролета? Как их определить?
16. Что образует сетку колонн?
17. Как определить длину пролета?
18. Что такое высота пролета и из чего она сказывается?
19. Что называется планировкой участка?
20. Какие существуют способы размещения оборудования на участке?
21. Что называют пролетом, шагом колонн, сеткой колонн, шириной пролета?
22. В каком масштабе выполняют планировку?
23. Что изображают на планировке?
24. Что такое темплеты?

Требования к КП

КП нужно выполнять в печатном виде на листах формата А4. При использовании литературы необходимо делать ссылку на соответствующий источник библиографического списка, располагаемого в конце работы. КП должн быть сдан для проведения рецензии на кафедру МиТОДиМ за месяц до начала учебной сессии.

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

Задание для выполнения КП

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

Приложение 2

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-2: Способен проводить анализ реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований		
ПК-2.1	Анализирует технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения низкой сложности	***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 и станкоемкости обработки. 6. Производственная программа и методы проектирования цеха. 7. Основные положения по выбору состава технологического оборудования. 8. Расчет количества основного технологического оборудования для поточного производства. 9. Расчет количества основного технологического оборудования при непоточном производстве. 10. Укрупненные способы определения количества основного технологического оборудования. 11. Планировка оборудования. 12. Методика выбора структуры цеха и организационных форм его основных под-разделений. 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 подсистемы удаления и переработки стружки. 20. Проектирование подсистемы приготовления и раздачи СОЖ. 21. Проектирование подсистем электроснабжения, снабжения сжатым воздухом,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		обеспечения микроклимата и чистоты воздушной среды. 22. Определение состава и числа работающих. 23. Проектирование системы охраны труда работающих. 24. Проектирование системы управления производством. 25. Компоновочно-планировочные решения цехов. 26. Основные данные для проектирования строительной, санитарно-технической и энергетической частей.
ПК-2.2	Реализует технологический процесс изготовления изделий низкой сложности	***Практическая работа*** «Определение загрузки оборудования и планировки участка для непоточного производства» Выполнение и сдача КП.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование механических цехов» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, умений и владений, и проводится в форме экзамена с учетом выполнения и практической работы и курсового проекта.

Вопросы 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 и станкоемкости обработки.
6. Производственная программа и методы проектирования цеха.
7. Основные положения по выбору состава технологического оборудования.
8. Расчет количества основного технологического оборудования для поточного производства.
9. Расчет количества основного технологического оборудования при непоточном производстве.
10. Укрупненные способы определения количества основного технологического оборудования.
11. Планировка оборудования.
12. Методика выбора структуры цеха и организационных форм его основных под-разделений.
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 подсистемы удаления и переработки стружки.
20. Проектирование подсистемы приготовления и раздачи СОЖ.
21. Проектирование подсистем электроснабжения, снабжения сжатым воздухом, обеспечения микроклимата и чистоты воздушной среды.
22. Определение состава и числа работающих.
23. Проектирование системы охраны труда работающих.
24. Проектирование системы управления производством.
25. Компоновочно-планировочные решения цехов.
26. Основные данные для проектирования строительной, санитарно-технической и энергетической частей.

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.