Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.6 Проектирование машиностроительных производств»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.В.6 Проектирование машиностроительных производств»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 8 от " 13 " 03 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов — А.Н. Поляков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры ТММСК — К.В. Марусич
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств — А.Н. Поляков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов — С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института — А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Марусич К.В., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование у обучающихся комплекса знаний и практических навыков проектирования механических и механосборочных цехов и участков в составе машиностроительных производств, автоматизированных производственных участков (ГАУ), цехов (ГПЦ) и гибких производственных систем (ГПС), предназначенных для реализации производственных процессов изготовления изделий требуемого качества в установленном количестве при надлежащем уровне эффективности и выполнения всех требований по охране труда и экологии.

Задачи:

- ознакомление с принципами создания автоматизированных производственных участков и цехов, методами проектирования автоматизированных машиностроительных производств;
- изучение принципов решения задач проектирования механических и механосборочных цехов и участков в составе машиностроительных производств, а также автоматизации машиностроительного производства на базе современного технологического, программно-управляемого оборудования и средств электронно-вычислительной техники;
- освоение методов проектирования механических и механосборочных цехов и участков, автоматизированных производственных участков и цехов с использованием средств моделирования и оптимизации;
- приобретение навыков проведения расчетов при проектировании механических и механосборочных цехов, автоматизированных производственных участков и цехов в среде автоматизированных систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства, Б1.Д.Б.28 Металлорежущие станки, Б1.Д.В.5 Вспомогательное оборудование машиностроительных производств*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен к разработке проектных решений по расстановке основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка	ПК*-2-В-1 Анализирует исходные данные для разработки проектных решений технологического комплекса механосборочного участка ПК*-2-В-2 Рассчитывает количество основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка ПК*-2-В-3 Разрабатывает проектные решения по	**Знать:** - особенности проектной, рабочей и эксплуатационной технической документации для разработки проектных решений технологического комплекса механосборочного участка. **Уметь:** - рассчитывать количество основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	расстановке основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка ПК*-2-В-4 Формирует комплект проектной документации по технологическому комплексу механосборочного участка	участка; - разрабатывать проектные решения по расстановке основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка. **Владеть:** - навыками оформления комплекта проектной документации по технологическому комплексу механосборочного участка.
ПК*-5 Способен к проведению работ по анализу и проектированию гибких производственных систем в машиностроении	ПК*-5-В-1 Выбирает оптимальные программные среды для управления гибкими производственными системами ПК*-5-В-2 Разрабатывает инструкции по программному обслуживанию гибких производственных систем ПК*-5-В-3 Использует специализированные программные продукты для эмуляции процесса работы гибких производственных систем ПК*-5-В-4 Знает принципы работы и технические характеристики модулей гибких производственных систем	**Знать:** - современные программные среды для управления гибкими производственными системами; - основные принципы работы и технические характеристики модулей гибких производственных систем. **Уметь:** - разрабатывать инструкции по программному обслуживанию гибких производственных систем. **Владеть:** - навыками использования специализированных программных продуктов для эмуляции процесса работы гибких производственных систем.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	7 семестр	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**108**	**252**
Контактная работа:	**17,25**	**15,25**	**32,5**
Лекции (Л)	10	8	18
Практические занятия (ПЗ)	6	6	12
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**126,75**	**92,75**	**219,5**
Вид итогового контроля	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные понятия и порядок проектирования	16	2			14
2	Методологические принципы разработки проекта машиностроительного производства	18	2	2		14
3	Проектирование основной системы	18	2	2		14
4	Синтез производственной системы	20	2	2		16
5	Складская система	16	2			14
6	Транспортная система	14				14
7	Система инструментообеспечения	14				14
8	Система ремонтного и технического обслуживания механосборочного производства	14				14
9	Метрологическое обеспечение производства	12,75				12,75
	Консультации	1				1
	Промежуточная аттестация (экзамен)	0,25				0,25
	Итого:	144	10	6		128

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
10	Общие положения и последовательность проектирования гибких автоматизированных участков и цехов	13	2	1		10
11	Проектирование системы основного оборудования ГПС механообработки.	15	2	1		12
12	Проектирование автоматизированной транспортно-складской системы ГПС механообработки.	14,75	2	2		10,75
13	Проектирование автоматизированной системы инструментального обеспечения ГПС механообработки.	14	2			12
14	Структура ГПС сборки и выбор рационального способа сборки	12				12
15	Проектирование системы основного оборудования ГПС сборки	14		2		12
16	Организация управления и подготовки производства	12				12
17	Разработка и исследование компьютерной модели проектируемой ГПС	12				12
	Консультации	1				1
	Промежуточная аттестация (экзамен)	0,25				0,25
	Итого:	108	8	6		94
	Всего:	252	18	12		222

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Основные понятия и порядок проектирования

Основные понятия и определения. Задачи, этапы и последовательность проектирования.

2 Методологические принципы разработки проекта машиностроительного производства

Основы анализа и синтеза производственной системы. Последовательность проектирования. Принципы формирования участков и цехов.

3 Проектирование основной системы

Производственная программа и методы проектирования цеха. Методы определения трудоемкости и станкоемкости обработки и сборки. Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест для поточного производства. Особенности расчёта автоматических линий. Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест при непоточном производстве. Укрупненные способы определения количества основного технологического оборудования. Расчет количества основных рабочих. Определение численности вспомогательных рабочих, ИТР и служащих.

4 Синтез производственной системы

Основные принципы выбора структуры цеха. Расположение производственных участков цеха. Предварительное определение площади цеха. Выбор варианта расположения оборудования на участках механической обработки. Особенности расположения оборудования и рабочих мест на участках сборки. Планировка оборудования и рабочих мест. Определение состава и числа рабочих мест.

5 Складская система

Выбор структуры складской системы. Подсистема хранения проката, штучных заготовок, изделий и технологической оснастки. Компоновочно-планировочные решения складской системы. Накопительные подсистемы на участках автоматических линий и ГПС.

6 Транспортная система

Назначение и классификация транспортных систем. Внутрицеховая и межоперационная транспортная система.

7 Система инструментообеспечения

Функции и структура системы инструментообеспечения. Секция сборки и настройки инструментов. Отделения обслуживания инструментом производственных участков. Отделения по восстановлению режущего инструмента и ремонту оснастки. Автоматизированные системы инструментального обеспечения.

8 Система ремонтного и технического обслуживания механосборочного производства

Задачи и структура ремонтного и технического обслуживания. Цеховая ремонтная база, отделение по ремонту электрооборудования и электронных систем. Подсистемы удаления и переработки стружки. Подсистема приготовления и раздачи охлаждающих жидкостей. Подсистема электроснабжения, снабжения сжатым воздухом, обеспечения микроклимата и необходимой чистоты воздушной среды. Автоматизированная система удаления отходов.

9 Метрологическое обеспечение производства

Основные технико-организационные направления автоматизации контрольных операций. Структура системы контроля качества изделий. Основные параметры и планировочные решения системы контроля качества изделий. Автоматизированные системы обеспечения качества.

10 Общие положения и последовательность проектирования гибких автоматизированных участков и цехов

Основы анализа и синтеза производственной системы. Этапы проектных работ. Принципы формирования производственных участков и цехов. Понятие гибкости.

11 Проектирование системы основного оборудования ГПС механообработки

Состав иколичество основного оборудования в ГПС. План расположения технологического оборудования. Разработка требований к условиям работы основного оборудования.

12 Проектирование автоматизированной транспортно-складской системы ГПС механообработки

Разработка структуры транспортной системы, циклов транспортирования внутри цеха и участков. Расчет состава и количества транспортных средств. Расчет основных параметров транс-

портной системы. Принципы построения и структура складской системы. Расчет основных параметров автоматизированных складов. Компоновочно-планировочные решения.

13 Проектирование автоматизированной системы инструментальногообеспечения ГПС механообработки

Назначение системы инструментообеспечения. Определение номенклатуры и количества используемого инструмента. Разработка структуры и алгоритма функционирования системы инструментообеспечения. Определение состава и количества средств, используемых в системе инструментообеспечения.

14 Структура ГПС сборки и выбор рационального способа сборки

Структура автоматической производственной системы. Классификация видов сборки, технологического оборудования, технологической оснастки. Методы автоматической сборки. Структура технологического процесса автоматической сборки.

15 Проектирование системы основного оборудования ГПС сборки

Многофункциональные электромагнитные устройства в ГПС сборки. Установка деталей на загрузочную позицию. Виды и технические характеристики роботов, применяемых в сборочном производстве. Гибкие сборочные модули. Проектирование РТК для ГПС сборки. Особенности автоматизации сборки прецизионных изделий. Структура и принципы функционирования технологической подсистемы ГПС: с разделенными процессами контроля и комплектования деталей сборочных единиц; с частично совмещенными процессами контроля и комплектования деталей сборочных единиц; совмещенными процессами контроля и комплектования деталей сборочных единиц; совмещенными процессами комплектования деталей сборочных единиц и размерной обработки.

16 Организация управления и подготовки производства

Выбор и обоснование общей структуры автоматизированной системы управления и подготовки производства. Распределение функций управления по иерархическим уровням. Построение схем информационных потоков в автоматизированном производстве.

17 Разработка и исследование компьютерной модели проектируемой ГПС

Компьютерное моделирование работы ГПС. Общие подходы к построению моделей. Исходные данные, необходимые для моделирования работы ГПС на уровне технологической операции. Возможная блок-схема алгоритма моделирования ГПС.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2-4	Выбор принципа формирования участков и цехов	2
2	2-4	Определение производственной программы и трудоёмкости механической обработки	2
3	2-4	Определение количества оборудования в поточном/непоточном производстве	2
4	10, 11	Проектирование технологического процесса для детали-представителя в среде интегрированной системы «Каскад». Расчет основного технологического оборудования ГПС.	2
5	12	Расчет автоматизированного склада АТСС	2
6	15	Разработка планировки ГПС	2
		Итого:	12

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- 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. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Бормосов, Н. А. Проектирование машиностроительного производства : учебное пособие / Н. А. Бормосов, А. С. Степанов. — Вологда : ВоГУ, 2015. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93083. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Сибикин, М. Ю. Основы проектирования машиностроительных предприятий : учебное пособие : [16+] / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. – Изд. 2-е, перераб и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 265 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575075. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0762-2. – DOI 10.23681/575075. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

- Шабашов, А. А. Проектирование машиностроительного производства : учебное пособие / А. А. Шабашов ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 76 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=695231. – Библиогр.: с. 69. – ISBN 978-5-7996-1789-9. – Текст : электронный.

- Батурин, В. Н. Основные расчеты при проектировании машиностроительных производств : учебное пособие / В. Н. Батурин, Д. В. Батурин. — Улан-Удэ : ВСГУТУ, 2016. — 80 с. — ISBN 978-5-89230-802-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/236147. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Лаптева, Е. Н. Проектирование машиностроительного производства : учебное пособие / Е. Н. Лаптева. — Архангельск : САФУ, 2017 — Часть 1 : Проектирование основной и вспомогательной систем машиностроительного производства — 2017. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161773та обращения: 07.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

- Вестник машиностроения: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2016-2025.
- Технология машиностроения: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2016-2024.
- Справочник. Инженерный журнал: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2016-2024.

5.4 Интернет-ресурсы

- http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lekcii/metallorezhushhie_stanki/51 - сайт электронной библиотеки Techliter. Содержит учебные и справочные пособия, чертежи по оборудованию машиностроительных производств.

- «Бережливое производство» [электронный ресурс] онлайн-курс на платформе https://openedu.ru/ - «Открытое образование» / Разработчик курса: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Режим доступа: https://openedu.ru/course/spbstu/LEANPROD/?session=spring_2025

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений LibreOffice.
3. Веб-браузер Яндекс. Режим доступа: https://yandex.ru/.
4. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle». Режим доступа: http://moodle.osu.ru.
5. Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.
6. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа: http://aist.osu.ru.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (комплекты ученической мебели, доска, мультимедийный проектор, экран).

Учебная аудитория для выполнения практических занятий (комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ).

Учебные аудитории для самостоятельной работы и выполнения индивидуального задания, а также для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ).