Минобрнауки России

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

Кафедра управления и информатики в технических системах

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Методология проектирования производственных систем»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
27.04.03 Системный анализ и управление
(код и наименование направления подготовки)

Системный анализ данных и моделей принятия решений
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.2 Методология проектирования производственных систем*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

протокол № 11 от "25" 02 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра управления и информатики в технических системах

наименование кафедры *подпись* А.С. Боровский *расшифровка подписи*

Исполнители:

профессор *должность* *подпись* А.М. Пищухин *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
27.04.03 Системный анализ и управление *код наименование* *личная подпись* А.С. Боровский *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы *личная подпись* А.М. Пищухин *расшифровка подписи*

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

Уполномоченный по качеству от АКИ
личная подпись А.М. Черноусова *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Пищухин А.М., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

повышение основ знаний в общих вопросах проектирования производственных систем.

Задачи изучения дисциплины:

- усвоение методологической концепции проектирования производства на уровне участка и цеха, знание основных методологических положений общего подхода к оценке технико-экономической эффективности проектируемого варианта.

Формирование представлений:

- о современном состоянии технологии проектирования производства и направлений её развития;

- о составе и последовательности работ по проектированию производства.

Знать:

- об основных понятиях и определениях машиностроительного производства;

- методике расчёта основных подразделений цеха;

- состав и структуру вспомогательных служб цеха.

Формирование умений:

- выделения производственных участков, выбора структуры цеха;

- выбрать средства и рассчитать параметры вспомогательных служб, непосредственно связанных с изготовлением детали (изделий);

- рассчитать количество работников цеха;

- формирование опыта разработки компоновки цеха и планировки оборудования основных его производственных подразделений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.2 Теория и практика управления проектами*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Автоматизированные системы управления предприятием в промышленности, Б1.Д.В.4 Автоматизированные системы управления технологическими процессами, Б2.П.В.П.2 Производственная практика*

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*-1 Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК*-1-В-2 Умение пользоваться инструментами и методами документирования существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжинирингабизнес-процессов организации) ПК*-1-В-3 Умение пользоваться инструментами и методами проектирования бизнес-процессов	**Знать:** основы проектирования систем, основы организационного управления **Уметь:** проводить декомпозицию сложных задач, автоматизировать бизнес-процессы **Владеть:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		инструментальным обеспечением проектирования
ПК*-2 Управление проектами в области ИТ малого и среднего уровня сложности в условиях неопределенностей, порождаемых запросами на изменения, с применением формальных инструментов управления рисками и проблемами проекта	ПК*-2-В-3 Умение планировать изменения в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ ПК*-2-В-4 Умение управлять персоналом в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ ПК*-2-В-5 Умение обеспечитьвысокое качество в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	**Знать:** основы теории и практики управления проектами **Уметь:** оценивать риски и принимать решения в условиях неопределенности и риска **Владеть:** инструментальным обеспечением процесса принятия решений

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю)*	**145,75**	**145,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Проектирование продукции и производственного процесса	60	6	6		48
2	Проектирование производственных мощностей	62	8	6		48
3	Проектирование и нормирование труда	58	4	4		50
	Итого:	180	18	16		146

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Всего:	180	18	16		146

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1. Проектирование продукции и производственного процесса Выбор вида продукции, оценка необходимых ресурсов, выбор производственного процесса с минимальным уровнем затрат на единицу продукции. Оценка продукта: требования потребителей к продукту, стоимость, качество (*экономичность эксплуатации, размер, мощность, прочность, надежность, срок службы, безопасность, универсальность использования, требования к обслуживанию, элементы роскоши*). Выбор типа производства (*единичное, серийное, массовое, непрерывное выбор методов выполнения отдельных работ, степени механизации и автоматизации производства, уровня специализации работников и уровня их квалификации),* выбор уровня специализации (*предприятия и с поставщиками и субподрядчиками - все комплектующие на стороне или часть производится на предприятии, выполнение всего комплекса работ на предприятии или передача части субподрядчикам),* выбор технологического процесса (*оборудование, методы, количество рабочих, длина производственного цикла*) с учетом расходов на ресурсы и их качество (*покупка или аренда земельного участка, расходы на перевозку сырья, готовой продукции, затраты на энергию и водоснабжение, налоги и страхование, оплата рабочей силы*). Оценка производства: факторы, снижающие издержки производства *(производственная мощность, экономическая эффективность, производительность, стандартизация*), факторы улучшающие качество и безопасность производства (*гибкость, надежность, ремонтопригодность, безопасность и экология, удовлетворение жизненных потребностей работников).* Связь производственного процесса с жизненным циклом продукта.

Раздел №2. Проектирование производственных мощностей. Выбор размеров производственных мощностей, расположения предприятий и материально-технических объектов с целью снижения издержек в зависимости от того крупное предприятие с капиталоемким производством, требующим дорого специализированного оборудования, когда в одном месте целесообразно сосредоточить много работников (*автосборочные предприятия*) или мелкое, когда клиенты рассредоточены, имеют индивидуализированные, часто меняющиеся потребности и т.д. Выбор континента, страны, района, города, конкретной производственной площадки и здания. Оценка факторов при выборе страны: рынок сбыта (*демографические и экономические факторы*), доступность ресурсов и цена (*источники и расходы по доставке материалов; количество и качество трудовых ресурсов, качество их жизни; обеспеченность энергией и водой, стоимость земельных участков и цена строительства*), политические и правовые условия (*налоговая политика, экологическое, трудовое законодательство, политическая и социальная стабильность*). Оценка факторов при выборе производственной площадки или здания: ограничительные нормы на развитие промышленной зоны, совместимость с соседними объектами, близость жилых массивов и объектов инфраструктуры, размер, конфигурация и технические параметры площадки, развитие транспортной и материальной инфраструктуры *(подъездные пути, близость линии электропередачи и т.д.),* месторасположение конкурирующих фирм (*в особенности для торговли и сферы услуг),* внешний вид и соответствие характеру предприятия. Определение конфигурации предприятия: размера, и формы строений, расположения внутри него производственных ресурсов с целью эффективного использования площадей, минимизации перемещений продукции, обеспечения поточности и гибкости производств, безопасности. Три основные схемы планирования предприятий: *пооперационная (функциональная)* – производственные ресурсы и оборудование группируются по признаку выполняемой работы или процесса (*токарные станки на одном участке, сверлильные на другом и т.д.)*- используется в мелкосерийном производстве, когда отдельные изделия переходят с одного участка на другой в зависимости от конкретных требований. В основе минимизация транспортных издержек, *поточная (линейная)* – в массовом и непрерывном производстве, когда каждое изделие проходит одинаковые стадии обработки. Главное - правильное распределение нагрузки на рабочие места, *позиционная (фиксированная)* – при проектном производстве, когда

изготовляемое изделие фиксировано, а передвигаются производственные ресурсы по мере необходимости. Этапы проектирования предприятия: *сбор исходных данных (о схеме производственного процесса, заданной производительности и ассортименте продукции, о площадке, о зданиях на ней расположенных, строительных нормах, нормах безопасности и экологии); определение количества и типов производственных ресурсов для обеспечения заданной производительности; расчет площади пола под каждый производственный участок; расположение отдельных участков, в том числе основных и вспомогательных; определение генеральной схемы расположения оборудования и ресурсов на каждом участке.*

Раздел №3. Проектирование и нормирование труда. Определение: содержания каждого вида работы на предприятии; порядка распределения работы; принципов оценки эффективности работы; принципов поведения работников. Специализация работников позволяет: сократить объем их подготовки, повысить их квалификацию, выделить производственные задания, не требующие квалификации и поручить их соответствующим работникам и более широко использовать специализированное оборудование. Нормирование труда – разработка норм времени, требующегося для выполнения конкретной операции или производственного задания. Норма рассчитывается как время, затрачиваемое на единицу продукции или как количество изделий, производимых за час. Наряду с нормированием труда применяется *техническое нормирование.* Его задача - выявить действительную трудоемкость процессов труда, уровень использования рабочего времени, разработка технических и организационных мероприятий по снижению трудоемкости процессов труда. Сложный и простой производственные процессы (простой процесс предполагает выпуск одного продукта или услуги, сложный – предполагает использование различных ресурсов и выпуск широкой номенклатуры продукции). Для сложного требуется проектирование процесса «ресурсы - продукция», учитывающего сочетание разных целей. Подход к производственному процессу как состоящему из элементов в основном имеющих отношение к постоянным издержкам, не зависящим от объемов производства, к которым относят: ряд налогов, страховые сборы, заработную плату конторских служащих и администрации, расходы на отопление и освещение, амортизационные отчисления, инвестиции в производственные постройки, оборудование, сооружения. Расходы накладные или косвенные – это расходы или издержки, которые нельзя непосредственно отнести на стоимость изготовления конкретной детали, заготовительные расходы, управленческие и канцелярские расходы. Регулирование производственной системы включает: регулирование ресурсов (скорости и темпов ввода, стоимости, качества и т.д. – *регулирование переменных ресурсов*, изменение процесса (процедуры) в результате перекомпоновки его элементов, что достигается *регулированием постоянных издержек* относящихся к системе в целом.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Проектирование конструкции изделия	2
2	1	Проектирование технологии изготовления изделия	2
3	1	Выбор типа производства и его специализации, связь с жизненным циклом изделия	2
4	2	Выбор мощности и расположения предприятия	2
5	2	Сравнение пооперационной и позиционной схем производства. Групповая технология	2
6	2	Этапы проектирования предприятия	2
7	3	Нормирование труда и техническое нормирование	2
8	3	Оценка постоянных и переменных издержек	2
		Итого:	16

4.4 Индивидуальные задания

Тема 1 Проектирование продукции и производственного процесса
1. Проведение научного поиска перспективного к производству продукта.
2. Разработка технологии изготовления заданного продукта.

3. Расчет мощностей производства выбранного продукта.
4. Выбор расположения производства заданного продукта.
5. Разработать информационное обеспечение CALS-технологии заданного продукта
6. Разработка бизнес-плана заданного продукта.

Тема 2 Проектирование производственных мощностей
7. Разработка планировки предприятия
8. Разработка плана размещения производственного оборудования.
9 Проектирование производственных мощностей

Тема 3 Проектирование и нормирование труда
10. Определение содержания каждого вида работы при производстве заданного продукта.
11. Нормирование заданных технологических операций.
12. Определение квалификации персонала для производства
13. Технико-экономическое обоснование производства.
14. Разработка функций диспетчерирования производства.
15. Выбор средств автоматизации производства.
16. Разработка системы маркетинга на предприятии.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Сердюк, А. И. Проектирование автоматизированных производств [Электронный ресурс] : электронное гиперссылочное учебное пособие / А. И. Сердюк, Р. Р. Рахматуллин, А. О. Казаков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. дан. - Оренбург : ОГУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с экрана. - Систем. требования: Windows 98/NT/5.0/XP/Vista/7; ПК с процессором Intel 486 и выше; оператив. памяти на ПК должно быть не менее 64 МБ; для уменьшения зрительного утомления монитор компьютера должен иметь диагональ не менее 15 дюймов, а лучше 17 дюймов.

2. Чубинский, А. Н. Проектирование производственных систем : учебное пособие / А. Н. Чубинский, А. А. Тамби. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2015. — 72 с. — ISBN 978-5-9239-0762-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/68440

5.2 Дополнительная литература

1. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по машиностроительным специальностям / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2012. - 488 с. - (Высшее образование). - Прил.: с. 410-482. - Библиогр.: с. 483-487. - ISBN 978-985-475-484-0. - ISBN 978-5-16-005289-2

2. Трухин, В. В. Проектирование гибких производственных систем : учебное пособие / В. В. Трухин. — 2-е изд. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-89070-956-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115169

5.3 Периодические издания

Вестник машиностроения: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2018.;
Известия высших учебных заведений. Машиностроение: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2016.;
СТИН : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.;
САПР и графика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017.;
Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;

www.rsdn.ru - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования;

www.mashin.ru - Технические журналы;

http://www.sci.aha.ru/ots/index.htm Общая теория систем: состояние, приложения и перспективы развития;

http://www.interface.ru/home.asp?artId=22462 Введение в системный подход;

http://www.market-journal.com/sistemnyjanaliz/index.html Системный анализ;

http://www.galactic.org.ua/Prostranstv/anoxin-7-1.htm Принципиальные вопросы общей теории функциональных схем;

http://www.studfiles.ru/dir/cat40/subj1322/file13783/view140205.html Основы методологии построения сложных систем;

www.novtex.ru - теоретические и прикладные научно-технические журналы.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/.

4 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

5 http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

6 Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru. (другое ПО может быть включено в этот раздел РП на основании приложенной Справки о программном обеспечении компьютерного парка ОГУ, используемом при реализации образовательных программ высшего образования)

7 Фонд тестовых заданий рег. номер 6087 от 15.05.2024 по дисциплине "Дискретные электронные устройства взрывателей" для студентов специальности "17.05.01 Боеприпасы и взрыватели" по специализации "Взрыватели" очной формы обучения. Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi

8 Пакет офисных приложений LibreOffice (https://ru.libreoffice.org/).

9 Университетская платформа для сопровождения процедуры проведения экзаменационных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий (https://exam.osu.ru/).

10 Для проведения онлайн мероприятий и видеоконференций используется платформа «DION» (Конфигурация «DION EDU»). На основании договора № 13/223-4.2.1.35/40-03 от 14.02.2025 г. Срок действия лицензий с 14.02.2025 г по 14.02.2026 г.

11 ПО для решения научных и прикладных задач – программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADA TRACE MODE версия 6.10. – Режим доступа: http://www.adastra.ru/ (базовая бесплатная (доступна после скачивания) версия);

12 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2024].

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для про-

ведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс оснащенный компьютерной техникой.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.