Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра обработки металлов давлением и материаловедения ЕВРАЗ ЗСМК

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование высокотехнологичных производств

22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(направленность (профиль): «Материаловедение и технологии материалов»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 25-05-2026 16:53:25 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование системы знаний о принципах, методах и этапах создания высокотехнологичных производств, а также навыков проектирования производственных систем с использованием современных технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить структуру и особенности жизненного цикла высокотехнологичных изделий;
освоить методы проектирования технологических процессов.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Системы автоматизированного проектирования;
– Оборудование критических и сквозных технологий;
– Новые функциональные материалы.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технологии получения уникальных изделий.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен разрабатывать критические и сквозные технологии в области материаловедения и технологии материалов	ПК-1.2 Разрабатывает новые технологические процессы и материалы с заданным уровнем свойств и структурных характеристик в области материаловедения и	– знать: способы получения композиционных материалов, функциональных сплавов, наноматериалов, аддитивные технологии. – уметь:

		технологии материалов	разрабатывать технологию производства новых материалов с заданными характеристиками.
		ПК-1.3 Прогнозирует развитие технологических процессов и комплексов на основе анализа эксплуатационных свойств уникальных изделий	– знать: развития высокотехнологичных производств. – уметь: - анализировать техническую документацию и эксплуатационные показатели уникальных изделий; -использовать специализированное программное обеспечение (CAE/CAD/CAM/PLM-системы) для моделирования поведения изделий и прогнозирования параметров технологических процессов. .

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***4 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***24***	*24*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***12***	*12*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***72***	*72*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***72***	*72*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы высокотехнологичных производств и жизненный цикл (Понятие высокотехнологичного производства. Отличия от традиционного производства. Характеристики продукции.Жизненный цикл высокотехнологичного изделия. Этапы: инициация, проектирование, производство, эксплуатация, утилизация Принципы проектирования. Системный подход. Инженерное проектирование.);

Раздел 2 Проектирование технологических процессов (Автоматизация проектирования ТП. Использование CAD/CAM/CAE-систем
Интеграция систем. PLM-системы
Проектирование гибких производственных систем);

Раздел 3 Проектирование производственной структуры («Умное» производство (Smart Factory). Индустрия 4.0, IoT, робототехника
Экологичность и безопасность (ESG).
Логистика производства. Внутрицеховая логистика).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы высокотехнологичных производств и жизненный цикл	6	
Раздел 2.	Проектирование технологических процессов	10	
Раздел 3.	Проектирование производственной структуры	8	
Итого:		**24**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Основы высокотехнологичных производств и жизненный цикл	4	
Раздел 2.	Проектирование технологических процессов	4	
Раздел 3.	Проектирование производственной структуры	4	
Итого:		**12**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	18	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	30	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного	24	

	материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Контроль	*Подготовка к экзамену*	72	
Итого:		**144**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-1	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 40 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал,

Оценка	Требования к знаниям
	исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / С. Г. Ярушин. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 564 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16570-8. – URL: https://urait.ru/bcode/582702 (дата обращения: 10.05.2026);

2 Малюк, В. И. Производственный менеджмент : учебник для вузов / В. И. Малюк. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 249 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07364-5. – URL: https://urait.ru/bcode/585324 (дата обращения: 10.05.2026);

3 Гаибова, Т. В. Реинжиниринг производственных процессов высокотехнологичных предприятий : учебное пособие / Гаибова Т. В. - Оренбург : ОГУ, 2017. - ISBN 978-5-7410-1763-0. – URL:

https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741017630.html (дата обращения: 10.05.2026);

4 Куликова, Е. А. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов / Е. А. Куликова, А. Б. Чуваков, А. Н. Петровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15213-5. – URL: https://urait.ru/bcode/588622 (дата обращения: 10.05.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;

– Adobe Acrobat Reader;

– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Maxima;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– КОМПАС-3D;
– КОМПАС-3D - АРМ FEM;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», 3D принтером, 3D сканером, набором Arduino, мультиметром, моделями культей конечностей;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Составитель(и):

доцент Попугаев Максим Геннадьевич (университетский колледж).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Гл. конструктор
ООО «Промпереработка»  И. В. Бычков

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1. Что является основным преимуществом параметрического моделирования в CAD-системах?

a) Возможность быстрого изменения геометрии через редактирование параметров

b) Отсутствие необходимости в точных размерах

c) Исключение этапа черчения

d) Автоматическое создание физических прототипов

2. Какой формат файла предназначен для обмена 3D-моделями между различными CAD-системами с сохранением истории построения?

a) STEP (.stp)

b) BMP

c) TXT

d) PDF

3. В твердотельном моделировании операция «выдавливание» (Extrude) позволяет:

a) Создать объёмное тело путём перемещения профиля вдоль оси

b) Только изменить цвет детали

c) Удалить лишние грани модели

d) Автоматически рассчитать массу изделия

4. Что такое «эскиз» (sketch) в контексте параметрического моделирования?

a) Готовая 3D-модель для печати

b) Двумерный профиль с наложенными геометрическими и размерными зависимостями

c) Текстовое описание детали

d) Визуализация финального продукта

5. В системах автоматизированного проектирования возможно создание ассоциативных связей между чертежом и 3D-моделью.

a) верно

b) не верно

6. Какой тип операций позволяет создать полость внутри твёрдого тела?

a) Выдавливание (Extrude)

b) Вырезание (Cut/Boolean Subtract)

c) Копирование

d) Масштабирование

7. Что означает аббревиатура CAE в инженерном проектировании?

a) Computer-Aided Engineering — инженерный анализ и расчёты

b) Central Automation Equipment — центральное автоматизированное оборудование

c) Creative Art Editor — редактор творческих проектов

d) Controlled Assembly Environment — среда управляемой сборки

8. Что такое «ассамблея» (assembly) в CAD-системах?

a) Отдельная деталь, созданная в изоляции

b) Сборка нескольких деталей в единый узел с наложением сопряжений

c) Текстовый отчёт о проекте

d) Процесс экспорта модели в 2D-чертёж

9. Функция «проверка на коллизии» (clash detection) в сборках позволяет:

a) Автоматически раскрашивать детали

b) Выявлять пересечения и конфликты геометрии между компонентами

c) Увеличивать скорость рендеринга

d) Создавать анимацию движения без ограничений

10. Что такое «конфигурация» в параметрической модели?

a) Внешний вид интерфейса программы

b) Вариант одной и той же модели с разными значениями параметров

c) Список используемых шрифтов в чертеже

d) Настройка принтера для печати

11. В каких случаях применяется упрощённое представление (LOD — Level of Detail) крупных сборок?

a) Для повышения производительности при работе со сложными моделями

b) Только для финальной визуализации

c) Исключительно при экспорте в STL

d) Для уменьшения количества деталей в спецификации

12. Система управления данными об изделии (PDM) в CAD-среде предназначена для:

a) Хранения, версионирования и контроля доступа к файлам проектов

b) Автоматического написания кода для ЧПУ

c) Создания маркетинговых презентаций

d) Перевода технической документации на другие языки

13. В системах автоматизированного проектирования можно автоматически генерировать спецификации на основе 3D-модели.

a) верно

b) не верно

14. Какая технология 3D-печати использует послойное сплавление металлического порошка лазером?

a) FDM (Fused Deposition Modeling)

b) SLM/DMLS (Selective Laser Melting / Direct Metal Laser Sintering)

c) SLA (Stereolithography)

d) Binder Jetting

15. Основное ограничение технологии FDM-печати при создании функциональных прототипов:

a) Невозможность печати цветными материалами

b) Анизотропия механических свойств из-за послойной структуры

c) Отсутствие поддержки в большинстве CAD-систем

d) Слишком высокая стоимость оборудования

16. Что такое «поддержки» (supports) в аддитивном производстве?

a) Дополнительные элементы конструкции, усиливающие изделие

b) Временные структуры, удаляемые после печати, для нависающих элементов

c) Программные модули для управления принтером

d) Документация к проекту

17. Технология стереолитографии (SLA) использует в качестве исходного материала:

a) Металлический порошок

b) Жидкий фотополимер, отверждаемый УФ-лазером

c) Бумажные листы

d) Керамическую пасту

18. Быстрое прототипирование (Rapid Prototyping) позволяет сократить время вывода изделия на рынок за счёт:

a) Исключения этапа тестирования

b) Раннего получения физического образца для проверки концепции

c) Отказа от использования CAD-систем

d) Упрощения требований к качеству

19. В аддитивном производстве возможно создание внутренних каналов и решётчатых структур, недоступных для традиционных методов.

a) верно

b) не верно

20. Что характеризует «топологическую оптимизацию» в инженерном проектировании?

a) Автоматическое перераспределение материала для снижения массы при сохранении прочности

b) Изменение цвета модели в зависимости от нагрузки

c) Создание максимально симметричных форм

d) Упрощение геометрии для ускорения черчения

21. Адаптивное проектирование подразумевает:

a) Создание изделий, способных подстраиваться под изменяющиеся условия эксплуатации

b) Использование только стандартных компонентов

c) Отказ от компьютерного моделирования

d) Проектирование исключительно для массового производства

22. Что такое «цифровой двойник» (Digital Twin) в контексте проектирования?

a) Точная 3D-визуализация изделия для маркетинга

b) Виртуальная модель, связанная с физическим объектом данными в реальном времени

c) Резервная копия файла проекта

d) Дублирование чертежа в другом формате

23. При проектировании для экстремальных условий (космос, глубоководные аппараты) критически важно учитывать:

a) Только эстетику внешнего вида

b) Термические деформации, радиационную стойкость и усталостную прочность

c) Минимальную стоимость без учёта надёжности

d) Возможность ручной сборки в невесомости

24. Генеративное проектирование (Generative Design) использует алгоритмы ИИ для:

a) Автоматического написания отчётов

b) Поиска оптимальных форм на основе заданных ограничений и целей

c) Замены инженеров в процессе принятия решений

d) Упрощения интерфейса CAD-систем

25. В инновационном проектировании допустимо использовать материалы, свойства которых ещё не полностью изучены, при условии проведения дополнительных испытаний.

a) верно

b) не верно

26. Что отличает «материалы с памятью формы» (SMA — Shape Memory Alloys)?

a) Они способны возвращаться к исходной форме при нагреве или другом воздействии

b) Они всегда дешевле стали

c) Они не подвержены коррозии ни при каких условиях

d) Они прозрачны для электромагнитных волн

27. Пьезоэлектрические материалы применяются в устройствах, где необходимо:

a) Обеспечить теплоизоляцию

b) Преобразовывать механическое напряжение в электрический сигнал и наоборот

c) Увеличить массу конструкции

d) Создать декоративное покрытие

28. Композиционные материалы (композиты) получают путём:

a) Плавления однородного металла

b) Сочетания двух или более разнородных компонентов с сохранением их границ

c) Химического растворения основы

d) Механической обработки природных минералов

29. Наноструктурированные покрытия могут придавать поверхности изделия свойства:

a) Супергидрофобности, повышенной износостойкости или антибактериальности

b) Только изменение цвета под разными углами

c) Исключительно электропроводности

d) Увеличения шероховатости без других эффектов

30. «Самовосстанавливающиеся» материалы способны:

a) Автоматически устранять мелкие повреждения (трещины, царапины) за счёт внутренних механизмов

b) Менять форму под нагрузкой без возврата

c) Растворяться в воде при контакте

d) Проводить электричество только при низкой температуре

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Основные направления.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое высокотехнологичное производство?
2. Что означает термин «Индустрия 4.0»?
3. Что такое «умная фабрика»?
4. Сколько основных стадий имеет жизненный цикл изделия?
5. Что такое PLM-система?
6. На какой стадии жизненного цикла создаётся техническое задание?
7. Что такое «цифровой двойник»?
8. Какая технология позволяет создавать детали послойно из цифрового файла?
9. Что такое промышленный интернет вещей (IIoT)?
10. Что позволяет предиктивное обслуживание оборудования?
11. Что такое гибкое производство?
12. Что означает аббревиатура CAD?
13. На какой стадии дешевле всего вносить изменения в конструкцию изделия?
14. Что такое BOM (Bill of Materials)?
15. Что такое «сквозной цифровой поток»?
16. Что изучает анализ жизненного цикла (LCA)?
17. Что такое экономика замкнутого цикла?
18. Что такое экодизайн?
19. Что позволяет технология дополненной реальности (AR) на производстве?
20. Что такое роботизированный комплекс?
21. Зачем нужно версионирование файлов в PLM?
22. Что такое реманufактуринг?
23. Как большие данные (Big Data) помогают в производстве?
24. Что такое горизонтальная интеграция в Индустрии 4.0?
25. Почему устойчивое развитие важно для современных производств?

Раздел 2. Проектирование технологических процессов

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое технологический процесс и чем он отличается от производственного процесса?
2. Назовите три основные цели проектирования технологического процесса.

3. В чём разница между маршрутной и операционной технологической документацией?

4. Почему при проектировании техпроцесса важно учитывать тип производства (единичное, серийное, массовое)?

5. Что такое «базирование» детали и почему это критично при разработке техпроцесса?

6. Какие исходные данные необходимы инженеру-технологу для начала проектирования процесса?

7. Почему выбор заготовки является одним из первых и важнейших решений при проектировании?

8. Как определяется последовательность технологических операций? Назовите ключевой принцип.

9. Что такое «переход» в структуре технологической операции? Приведите пример.

10. Зачем при проектировании процесса выполняют анализ технологичности конструкции детали?

11. По каким критериям выбирают станок для выполнения конкретной операции?

12. В каких случаях целесообразно проектировать специальную оснастку, а когда достаточно универсальной?

13. Как влияет точность оборудования на выбор схемы обработки детали?

14. Что такое «нормирование» и зачем рассчитывают штучное время операции?

15. Почему при проектировании важно учитывать возможности существующего парка оборудования предприятия?

16. Как в технологическом процессе обеспечивается соблюдение требуемой точности размеров?

17. В чём разница между операционным контролем и приёмочным контролем?

18. Что такое «критическая характеристика» детали и как она влияет на проектирование процесса?

19. Почему важно предусматривать контроль не только в конце, но и в середине технологического процесса?

20. Как технолог может повлиять на снижение процента брака на этапе проектирования процесса?

21. Какие факторы учитывают при расчёте себестоимости технологического процесса?

22. Что такое «маршрут обработки» и как его оптимизация влияет на эффективность производства?

23. Как системы CAM помогают в проектировании и реализации технологических процессов?

24. Почему при проектировании важно учитывать эргономику и безопасность рабочего места?

25. Как принципы бережливого производства (Lean) могут быть применены при проектировании технологических процессов?

Раздел 3. Проектирование производственной структуры

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что понимается под «производственной структурой» предприятия и из каких элементов она складывается?
2. В чём разница между производственной структурой и организационной структурой предприятия?
3. Назовите три ключевых принципа, которыми следует руководствоваться при проектировании производственной структуры.
4. Почему производственная структура должна соответствовать типу производства (единичное, серийное, массовое)?
5. Что такое «производственное звено» и как оно встраивается в общую структуру предприятия?
6. Чем отличается предметная структура производства от технологической? Приведите пример применения каждого типа.
7. В каких случаях целесообразно применять смешанную (предметно-технологическую) структуру производства?
8. Что такое «поточная линия» и какие требования к производственной структуре она предъявляет?
9. Как влияет номенклатура выпускаемой продукции на выбор типа производственной структуры?
10. Почему при проектировании структуры важно минимизировать встречные и возвратные потоки материалов?
11. Какие факторы учитывают при выборе схемы размещения оборудования в производственном помещении?
12. Что такое «зонирование» производственной площадки и зачем оно необходимо?
13. Как требования безопасности и эргономики влияют на проектирование производственной структуры?
14. Почему важно предусматривать резервные площади и возможности расширения при проектировании структуры?
15. Как организуется взаимодействие между основным, вспомогательным и обслуживающим производствами в структуре предприятия?
16. Что такое «материальный поток» и как его анализ помогает оптимизировать производственную структуру?
17. Как проектирование складской логистики связано с общей производственной структурой?
18. Почему важно синхронизировать информационные потоки с материальными при проектировании структуры?
19. Что такое «узкое место» (bottleneck) в производственной структуре и как его можно выявить на этапе проектирования?

20. Как система планирования и диспетчеризации встраивается в производственную структуру?

21. Какие критерии используются для оценки эффективности спроектированной производственной структуры?

22. Что такое «гибкая производственная структура» и в каких условиях она наиболее востребована?

23. Как принципы бережливого производства (Lean) применяются при проектировании производственной структуры?

24. Какую роль играют цифровые инструменты (CAD, simulation, digital twin) при проектировании производственной структуры?

25. Почему производственная структура требует периодического пересмотра и адаптации? Назовите основные причины.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО
СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

Раздел 1. Основы высокотехнологичных производств и жизненный цикл

1 Что характеризует высокотехнологичное производство?

Преобладание ручного труда и минимальная автоматизация

b) Интеграция цифровых технологий, автоматизации и интеллектуальных систем управления

c) Использование только традиционных методов обработки

d) Производство исключительно массовой продукции низкого передела

2. Что означает концепция «Индустрия 4.0»?

a) Четвёртый этап развития ручной обработки материалов

b) Цифровая трансформация производства на основе киберфизических систем и IoT

c) Стандарт экологической сертификации продукции

d) Классификация предприятий по количеству сотрудников

3. Что такое «умная фабрика» (Smart Factory)?

Предприятие с полностью автономным управлением без участия человека

b) Производственная система, где оборудование, продукты и системы обмениваются данными и самооптимизируются

c) Завод по производству интеллектуальных электронных устройств

d) Фабрика с автоматизированной системой охраны и контроля доступа

4. Сколько основных стадий включает классический жизненный цикл изделия (ЖЦИ)?

a) 3 стадии: проектирование, производство, продажа

b) 5 стадий: концепция, проектирование, производство, эксплуатация, утилизация

c) 7 стадий с детализацией каждого этапа разработки

d) 1 стадия — непосредственное изготовление

5. Что такое PLM (Product Lifecycle Management)?

a) Система управления логистикой поставок сырья

b) Система управления жизненным циклом изделия от идеи до утилизации

c) Программа для управления персоналом производственного предприятия

d) Методика расчёта себестоимости продукции

6. На какой стадии ЖЦИ формируется техническое задание (ТЗ) на разработку изделия?

a) Стадия производства

b) Стадия концепции и проектирования

c) Стадия эксплуатации

d) Стадия утилизации

7. Что понимается под «сквозным цифровым потоком данных»?

a) Передача данных только между отделом проектирования и производства

b) Единая информационная среда, обеспечивающая согласованность данных на всех этапах ЖЦИ

c) Высокоскоростной интернет на производственной площадке

d) Автоматическое резервное копирование файлов каждые 5 минут

8. Что такое «цифровой двойник» (Digital Twin) в контексте производства?

a) Точная 3D-визуализация изделия для маркетинговых целей

b) Виртуальная модель физического объекта или процесса, синхронизируемая с ним данными в реальном времени

c) Дублирование сервера для обеспечения отказоустойчивости

d) Электронная копия бумажной технической документации

9. Какая технология позволяет создавать изделия путём послойного наращивания материала на основе цифровой модели?

a) Литьё под давлением

b) Аддитивные технологии (3D-печать)

c) Механическая обработка резанием

d) Штамповка

10. Что такое промышленный интернет вещей (IIoT)?

a) Социальная платформа для общения инженеров

b) Сеть производственного оборудования с датчиками, обменивающегося данными для мониторинга и управления

c) Интернет-магазин промышленного оборудования и запчастей

d) Система видеонаблюдения на производственных объектах

11. Что позволяет предиктивное (прогнозное) обслуживание оборудования?

a) Проводить ремонт строго по календарному графику

b) Предсказывать возможные отказы на основе анализа данных и предотвращать их

c) Полностью отказаться от планового технического обслуживания

d) Менять оборудование при первых признаках износа

12. Что означает термин «гибкое производство» (Flexible Manufacturing)?

a) Производство изделий из эластичных материалов

b) Возможность быстрой переналадки производственной системы под выпуск различной продукции

c) Работа предприятия без жёсткого графика и норм выработки

d) Отсутствие стандартов качества для ускорения выпуска

13. На какой стадии жизненного цикла изменения конструкции изделия требуют наименьших затрат?

a) На стадии проектирования и разработки

b) На стадии серийного производства

c) На стадии эксплуатации у потребителя

d) На стадии утилизации

14. Что такое BOM (Bill of Materials) в системах управления производством?

a) Список сотрудников, занятых в проекте

b) Иерархическая ведомость материалов и компонентов, входящих в состав изделия

c) График поставок сырья от контрагентов

d) Отчёт о финансовых результатах выпуска продукции

15. Что изучает анализ жизненного цикла (LCA — Life Cycle Assessment)?

a) Только экономическую эффективность производства

b) Экологические воздействия изделия на всех этапах: от добычи сырья до утилизации

c) Исключительно срок гарантийной эксплуатации

d) Только эстетические характеристики дизайна

16. Что предполагает принцип экономики замкнутого цикла (Circular Economy)?

a) Производство и потребление в рамках одного географического региона

b) Максимальное повторное использование ресурсов, рециклинг и минимизацию отходов

c) Закрытый цикл управления без участия внешних подрядчиков

d) Одноразовое использование всех материалов с последующим захоронением

17. Что такое «экодизайн» (Eco-design)?

a) Оформление продукции в природных цветовых гаммах

b) Проектирование изделий с учётом минимизации экологического воздействия на всех этапах ЖЦИ

c) Разработка упаковки из биоразлагаемых материалов

d) Использование только возобновляемых источников энергии на производстве

18. Что такое реманufактуринг (remanufacturing)?

a) Производство совершенно новых изделий по оригинальным чертежам

b) Восстановление изношенных изделий до состояния, эквивалентного новому, с сохранением добавленной стоимости

c) Простая разборка изделия на запчасти для утилизации

d) Косметический ремонт без замены функциональных компонентов

19. Как большие данные (Big Data) применяются в высокотехнологичном производстве?

a) Для увеличения объёма бумажной отчётности и архивов

b) Для анализа процессов, прогнозирования спроса, оптимизации качества и персонализации продукции

c) Для замены всех управленческих решений на автоматические без участия человека

d) Исключительно для хранения исторических данных о производстве

20. Что такое горизонтальная интеграция в контексте Индустрии 4.0?

a) Объединение всех станков в одном производственном цехе

b) Связь и обмен данными между всеми участниками цепочки создания стоимости: от поставщиков до конечных потребителей

c) Выстраивание чёткой вертикали подчинения сотрудников

d) Использование оборудования только одного производителя

21. Как технологии дополненной реальности (AR) могут использоваться на производстве?

a) Только для развлекательных целей и корпоративных мероприятий

b) Для визуализации инструкций по сборке, удалённой экспертной поддержки и обучения персонала

c) Для полной замены реальных рабочих мест виртуальными симуляторами

d) Исключительно для маркетинговых презентаций продукции

22. Что такое «единый источник истины» (Single Source of Truth) в управлении данными?

a) Резервная копия всей информации на внешнем носителе

b) Централизованное и актуальное хранилище данных, доступное всем уполномоченным участникам процесса

c) Документ, утверждённый высшим руководством и не подлежащий изменению

d) Бумажный архив с оригиналами всех технических документов

23. Почему версионирование файлов важно в системах управления жизненным циклом?

a) Чтобы занимать больше дискового пространства

b) Чтобы отслеживать историю изменений, восстанавливать предыдущие версии и избегать конфликтов при совместной работе

c) Чтобы запретить редактирование файлов после первого сохранения

d) Чтобы автоматически удалять все черновики и промежуточные варианты

24. Как интеграция PLM и ERP-систем улучшает управление производством?

a) Дублирует функции обеих систем для повышения надёжности

b) Обеспечивает синхронизацию конструкторских данных с планированием производства, закупками и ресурсами

c) Позволяет отказаться от использования CAD-систем

d) Автоматически оптимизирует штатное расписание предприятия

25. Что такое «производственная экосистема» в контексте высокотехнологичных производств?

a) Система очистки промышленных стоков и выбросов

b) Сеть взаимосвязанных участников (поставщики, производители, клиенты, сервисы), совместно создающих ценность

c) Зеленая зона на территории промышленного предприятия

d) Стандарт экологической безопасности для оборудования

26. Цифровизация производственных процессов повышает гибкость и адаптивность предприятия к изменениям спроса.

a) Верно

b) Не верно

27. Стадия утилизации в современном жизненном цикле должна проектироваться с учётом принципов экологической безопасности и рециклинга.

a) Верно

b) Не верно

28. Внедрение принципов устойчивого развития способствует долгосрочной конкурентоспособности высокотехнологичного предприятия.

a) Верно

b) Не верно

Раздел 2. Проектирование технологических процессов

1. Что такое технологический процесс в машиностроении?

a) Полный цикл от добычи сырья до утилизации изделия

b) Часть производственного процесса, описывающая последовательность действий по изменению формы, размеров или свойств объекта производства

c) График работы оборудования на предприятии

d) Процесс управления персоналом производственного цеха

2. Чем технологический процесс отличается от производственного?

a) Технологический включает только сборку, производственный — все этапы

b) Производственный процесс охватывает все действия предприятия, а технологический — только операции, непосредственно изменяющие изделие

c) Они являются полными синонимами

d) Технологический процесс касается только контроля качества готовой продукции

3. Какой тип производства характеризуется широким ассортиментом продукции и низким объёмом выпуска одной детали?

a) Массовое

b) Крупносерийное

c) Единичное

d) Поточное

4. Какой документ описывает последовательность технологических операций без детализации режимов резания и оснастки?

a) Операционная карта

b) Маршрутная карта

c) Карта эскизов

d) Ведомость покупных изделий

5. Для чего выполняется анализ технологичности конструкции детали?

a) Для изменения внешнего вида изделия

b) Для оценки удобства изготовления, сборки и контроля с минимальными трудовыми и материальными затратами

c) Для расчёта отпускной цены продукции

d) Для выбора поставщика сырья

6. Что такое «базирование» в технологическом процессе?

a) Физическое закрепление детали в патроне

b) Совмещение поверхностей или осей детали с координатами станка для придания ей требуемого положения перед обработкой

c) Выбор базовой модели станка для цеха

d) Нанесение разметки на заготовку

7. Какой фактор является определяющим при выборе метода получения заготовки?

a) Цвет и блеск материала

b) Требуемая точность, материал, тип производства и экономическая целесообразность

c) Наличие свободного места в цехе

d) Личные предпочтения оператора

8. Что такое «технологическая операция»?

a) Действие одного рабочего за одну смену

b) Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте без переустановки детали

c) Перемещение детали между цехами

d) Проверка качества готового изделия перед отгрузкой

9. Чем «переход» отличается от «установки» в структуре операции?

a) Переход — обработка с новым инструментом или режимом без переустановки; установка — фиксация детали в новом положении

b) Они полностью идентичны по смыслу

c) Установка всегда включает несколько переходов, но не наоборот

d) Переход относится только к сборке, установка — только к механической обработке

10. Как определяется оптимальная последовательность технологических операций?

a) По алфавиту названий станков

b) По технологической логике: от черновых к чистовым обработкам, с учётом принципов базирования и требований к точности

c) По графику сменности персонала

d) В случайном порядке для ускорения планирования

11. Что такое «нормирование труда» в контексте проектирования техпроцесса?

a) Установление минимальной зарплаты рабочих

b) Определение затрат времени на выполнение операции (штучное, подготовительно-заключительное время)

c) Расчёт количества станков в цехе

d) Определение допустимого уровня брака

12. Из чего складывается штучно-калькуляционное время (Тшк)?

a) Только из времени резания

b) Из штучного времени и подготовительно-заключительного времени, отнесённого на одну деталь партии

c) Из времени перерывов и обеда

d) Из времени транспортировки деталей на склад

13. По каким критериям выбирают металлорежущий станок для конкретной операции?

a) Только по мощности двигателя

b) По требуемым размерам обработки, точности, производительности и наличию оборудования на предприятии

c) По цвету корпуса и году выпуска

d) По количеству кнопок на пульте управления

14. В каком случае целесообразно разрабатывать специальную технологическую оснастку?

a) При единичном производстве для всех операций

b) При серийном и массовом производстве для снижения времени установки и повышения стабильности точности

c) Когда универсальная оснастка полностью отсутствует на рынке

d) Для декоративного оформления рабочего места

15. Что такое «режимы резания»?

a) График работы станка в течение рабочей недели

b) Совокупность параметров: скорость резания, подача, глубина резания, определяющих условия обработки

c) Правила безопасности при работе на оборудовании

d) Расписание технического обслуживания станков

16. Как технологический процесс влияет на себестоимость изделия?

a) Не влияет, зависит только от закупочных цен на материалы

b) Определяет затраты на оборудование, оснастку, труд, энергию и время, формируя основную часть производственных издержек

c) Влияет исключительно на стоимость упаковки

d) Зависит только от логистики доставки

17. Что такое «операционный контроль» в техпроцессе?

a) Проверка только готовой продукции перед отгрузкой заказчику

b) Контроль качества на промежуточных этапах для выявления дефектов до завершения всех операций

c) Проверка квалификации рабочих

d) Мониторинг расхода электроэнергии в цехе

18. Почему важно предусматривать контрольные операции в середине технологического маршрута?

a) Чтобы искусственно замедлить производственный цикл

b) Для предотвращения продолжения обработки дефектной детали и снижения затрат на исправление брака

c) Чтобы соблюсти формальные требования ГОСТ

d) Для создания дополнительных рабочих мест

19. Что такое «критическая характеристика» детали?

a) Параметр, не влияющий на работоспособность изделия

b) Размер или свойство, от которого напрямую зависят безопасность, функциональность или соответствие стандартам

c) Цвет декоративного покрытия

d) Масса упаковки

20. Как CAM-системы помогают в проектировании технологических процессов?

a) Автоматически управляют бухгалтерией предприятия

b) Позволяют программировать станки с ЧПУ, моделировать обработку и оптимизировать траектории инструмента

c) Полностью заменяют конструкторов в разработке чертежей

d) Осуществляют автоматическую закупку материалов

21. Что подразумевается под «маршрутом обработки»?

a) Физический путь детали от склада сырья до готового изделия

b) Последовательность технологических операций и переходов, необходимых для получения детали из заготовки

c) График командировок технологов

d) Схема электропитания производственного участка

22. Как принципы бережливого производства (Lean) применяются при проектировании техпроцесса?

a) Для увеличения запасов незавершённого производства

b) Для устранения потерь: лишних перемещений, ожидания, перепроизводства, избыточной обработки

c) Для усложнения технической документации

d) Для сокращения числа контрольных операций

23. Что такое «технологическая наследственность»?

a) Передача оборудования по наследству новому владельцу

b) Влияние качества, точности и состояния поверхности, полученных на предыдущих операциях, на последующие стадии обработки

c) Сохранение чертежей в бумажном архиве

d) Повторное использование изношенного инструмента

24. Зачем при проектировании техпроцесса учитывают эргономику рабочего места?

a) Чтобы сделать цех визуально привлекательнее

b) Для снижения утомляемости оператора, повышения безопасности и производительности труда

c) Для соответствия требованиям пожарной охраны

d) Чтобы уменьшить расход электроэнергии

25. Что такое «подготовительно-заключительное время» (Тпз)?

a) Время на обеденный перерыв

b) Время на получение задания, наладку оборудования и сдачу партии, не зависящее от количества деталей в партии

c) Время транспортировки заготовок между цехами

d) Время простоя из-за внеплановой поломки оборудования

26. Автоматизация проектирования технологических процессов позволяет сократить время разработки и повысить повторяемость технологических решений.

a) Верно

b) Не верно

27. Выбор метода получения заготовки не влияет на трудоёмкость и себестоимость последующей механической обработки.

a) Верно

b) Не верно

28. Современное проектирование технологических процессов всё чаще использует цифровое моделирование и симуляцию обработки до реального запуска оборудования в производство.

a) Верно

b) Не верно

Раздел 3. Проектирование производственной структуры

1. Что понимается под производственной структурой предприятия?

a) Организационная схема подчинения сотрудников

b) Совокупность производственных подразделений, их взаимосвязей и пространственного размещения для выпуска продукции

c) Финансовая структура затрат предприятия

d) График работы цехов и смен

2. Чем производственная структура отличается от организационной?

a) Производственная описывает материальные потоки и размещение мощностей, организационная — иерархию управления персоналом

b) Они полностью идентичны

c) Организационная касается только оборудования, производственная — только людей

d) Производственная структура не включает вспомогательные службы

3. Какой тип производственной структуры характеризуется группировкой оборудования по видам технологических операций?

a) Предметная структура

b) Технологическая структура

c) Смешанная структура

d) Линейная структура

4. В каком случае наиболее эффективна предметная структура производства?

a) При единичном производстве с широкой номенклатурой

b) При массовом или крупносерийном выпуске ограниченной номенклатуры изделий

c) При отсутствии специализации оборудования

d) При работе только на заказ с индивидуальными требованиями

5. Что такое поточная линия в производственной структуре?

a) Производственный участок, где изделия последовательно проходят операции с заданным тактом выпуска

b) Линия электропитания цеха

c) График поставок сырья от поставщиков

d) Маршрут движения сотрудников между корпусами

6. Почему при проектировании структуры важно минимизировать встречные и возвратные материальные потоки?

a) Чтобы усложнить логистику и повысить занятость персонала

b) Для снижения затрат на транспортировку, времени цикла и риска повреждений

c) Чтобы увеличить площадь производственных помещений

d) Это не имеет значения при автоматизированном транспорте

7. Что такое «производственное звено»?

a) Отдел кадров предприятия

b) Первичное структурное подразделение (участок, бригада, ячейка), выполняющее часть технологического процесса

c) Внешний подрядчик, поставляющий комплектующие

d) Система учёта рабочего времени

8. Какой принцип лежит в основе зонирования производственной площадки?

a) Размещение оборудования в случайном порядке для гибкости

b) Группировка смежных по технологии или логистике операций в компактные зоны для оптимизации потоков

c) Распределение площадей поровну между всеми цехами

d) Размещение самого дорогого оборудования в центре здания

9. Что учитывают при выборе схемы размещения оборудования в цехе?

a) Только эстетические предпочтения руководства

b) Технологическую последовательность, безопасность, эргономику, возможности обслуживания и расширения

c) Исключительно стоимость квадратного метра площади

d) Цвет корпуса оборудования для гармоничного дизайна

10. Как номенклатура продукции влияет на выбор типа производственной структуры?

a) Не влияет, структура универсальна для любого выпуска

b) Широкая номенклатура требует гибкой технологической структуры, узкая — позволяет предметную специализацию

c) Чем больше номенклатура, тем проще структура

d) Номенклатура влияет только на отдел маркетинга

11. Что такое «материальный поток» в контексте производственной структуры?

a) Денежные средства, вложенные в закупку сырья

b) Движение сырья, заготовок, деталей и готовой продукции между подразделениями предприятия

c) Поток информации между отделами

d) Расход электроэнергии на производственные нужды

12. Как анализ материальных потоков помогает оптимизировать производственную структуру?

a) Позволяет увеличить запасы незавершённого производства

b) Выявляет лишние перемещения, узкие места и возможности для сокращения логистических затрат

c) Даёт основание для увеличения штата логистов

d) Не влияет на структуру, только на складской учёт

13. Что такое «узкое место» (bottleneck) в производственной структуре?

a) Самый широкий проход в цехе

b) Операция или участок с наименьшей пропускной способностью, ограничивающая общий выпуск продукции

c) Место хранения наиболее дефицитных материалов

d) Точка входа в систему контроля доступа

14. Как выявляют узкие места на этапе проектирования производственной структуры?

a) Методом случайных проверок после запуска производства

b) Через расчёт такта, анализ загрузки оборудования, моделирование потоков и балансировку линий

c) По отзывам поставщиков оборудования

d) На основе визуального осмотра помещений

15. Почему важно предусматривать резервные площади при проектировании структуры?

a) Для хранения архивной документации

b) Для возможности расширения, модернизации или изменения номенклатуры без полной реконструкции

c) Чтобы соответствовать противопожарным нормам по эвакуации

d) Для размещения зоны отдыха персонала

16. Как организуется взаимодействие между основным и вспомогательным производствами в структуре предприятия?

a) Полная автономия: каждое подразделение работает независимо

b) Через чёткие регламенты, графики обслуживания и единую систему планирования для обеспечения бесперебойности основного выпуска

c) Вспомогательные службы подчиняются напрямую заказчикам

d) Взаимодействие происходит только в аварийных ситуациях

17. Что такое «такт поточной линии»?

a) Время перерыва между сменами

b) Интервал времени между выпуском двух последовательных единиц продукции на линии

c) Время наладки оборудования перед запуском партии

d) Продолжительность рабочей смены

18. Как система планирования и диспетчеризации встраивается в производственную структуру?

a) Как отдельная функция, не связанная с размещением подразделений

b) Как координационный механизм, связывающий все звенья структуры для синхронизации потоков и выполнения плана

c) Только для учёта отработанного времени

d) Исключительно для контроля качества готовой продукции

19. Что такое «гибкая производственная структура»?

a) Структура, которая меняется каждый месяц по желанию руководства

b) Организация, способная быстро перенастраиваться под выпуск новой продукции или изменение объёмов за счёт модульности и универсальности

c) Предприятие без жёстких правил и регламентов

d) Производство, использующее только гибкие материалы

20. Как принципы бережливого производства (Lean) применяются при проектировании производственной структуры?

a) Для увеличения буферных запасов между операциями

b) Для устранения потерь: лишних перемещений, ожидания, избыточных запасов, нерациональной планировки

c) Для усложнения маршрутов движения материалов

d) Для сокращения числа рабочих мест

21. Какие критерии используют для оценки эффективности производственной структуры?

a) Только стоимость строительства цеха

b) Производительность, длительность производственного цикла, коэффициент использования площадей, гибкость, себестоимость

c) Количество окон в производственных помещениях

d) Удалённость от центра города

22. Что такое «производственная ячейка» (manufacturing cell)?

a) Отдельная комната для отдыха операторов

b) Компактная группа разнотипного оборудования, скомпонованная для обработки семейства деталей с минимальными перемещениями

c) Ячейка памяти в системе управления производством

d) Минимальная единица измерения площади цеха

23. Как цифровые инструменты (CAD, simulation, digital twin) помогают при проектировании производственной структуры?

a) Только для создания красивых презентаций для инвесторов

b) Позволяют моделировать потоки, проверять планировку, оптимизировать размещение и прогнозировать эффективность до реальных инвестиций

c) Заменяют необходимость в реальных инженерах-проектировщиках

d) Используются исключительно для расчёта заработной платы

24. Почему производственная структура требует периодического пересмотра?

a) Потому что это требование бухгалтерского аудита

b) Из-за изменений в номенклатуре, технологиях, объёмах выпуска, появлении нового оборудования или требований рынка

c) Чтобы занять персонал дополнительной работой

d) Производственная структура неизменна после ввода предприятия в эксплуатацию

25. Что такое «сквозное проектирование» производственной структуры?

a) Проектирование зданий с панорамным остеклением

b) Согласованное проектирование структуры, технологических процессов, логистики и систем управления как единого целого

c) Последовательное проектирование цехов без учёта их взаимодействия

d) Проектирование только вспомогательных помещений

26. Правильное зонирование производственной площадки способствует повышению безопасности и эффективности материальных потоков.

a) Верно

b) Не верно

27. Смешанная (предметно-технологическая) структура производства сочетает преимущества как предметной, так и технологической специализации.

a) Верно

b) Не верно

28. Интеграция систем управления (ERP, MES) с производственной структурой позволяет повысить прозрачность и оперативность управления выпуском продукции.

a) Верно

b) Не верно

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Оценивание обучающегося на экзамене

Промежуточная аттестация производится на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных оценочными средствами по дисциплине