

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

**Оценочные материалы по дисциплине**

Б.1.1.32 «Технология конструкционных материалов»

направления подготовки  
21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов  
нефтегазового производства»

# 1. Перечень компетенций и уровни их сформированности по дисциплинам (модулям), практикам в процессе освоения ОПОП ВО

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» должна сформироваться компетенция: УК-2

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-10 <sub>УК-2</sub> Определяет границы применимости различных производственных процессов обработки материалов в рамках поставленной цели и выбирает наиболее оптимальные технологические процессы, инструменты и оборудование исходя из физико-механических свойств материалов и технических условий на изготовление изделий.	лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, решение задач, вопросы для проведения зачета, тестовые задания

## Уровни освоения компетенции

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Продвинутый (отлично)	Знает: цели и основополагающие приёмы получения существующих металлических и неметаллических машиностроительных материалов; виды и способы обработки материалов при изготовлении заготовок и деталей в машиностроении; классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов; основные современные виды оборудования для механической обработки, обработки давлением, а также оборудование для электрофизической и электрохимической обработки поверхностей. Умеет: выбирать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами; определять геометрию режущих инструментов и выбрать необходимый инструмент и оборудование

	<p>для механообработки различных заготовок и деталей; подбирать режимы резания для получения поверхности определенного качества при обработке деталей на металлорежущем оборудовании различного типа.</p> <p>Владеет: основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий; навыком выбора инструмента и оборудования для обработки деталей из различных материалов с использованием современных информационных технологий; навыком разработки процессов получения заготовок и механической обработки их различными способами и методами.</p>
Повышенный (хорошо)	<p>Знает: в достаточной степени цели и основополагающие приёмы получения существующих металлических и неметаллических машиностроительных материалов; виды и способы обработки материалов при изготовлении заготовок и деталей в машиностроении; классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов; основные современные виды оборудования для механической обработки, обработки давлением, а также оборудование для электрофизической и электрохимической обработки поверхностей.</p> <p>Умеет: в достаточной степени выбирать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами; определять геометрию режущих инструментов и выбрать необходимый инструмент и оборудование для механообработки различных заготовок и деталей; подбирать режимы резания для получения поверхности определенного качества при обработке деталей на металлорежущем оборудовании различного типа.</p> <p>Владеет: в достаточной степени основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий; навыком выбора инструмента и оборудования для обработки деталей из различных материалов с использованием современных информационных технологий; навыком разработки процессов получения заготовок и механической обработки их различными способами и методами.</p>
Пороговый (базовый) (удовлетворительно)	<p>Знает: частично цели и основополагающие приёмы получения существующих металлических и неметаллических машиностроительных материалов; виды и способы обработки материалов при изготовлении заготовок и деталей в машиностроении; классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов; основные современные виды оборудования для механической обработки, обработки давлением, а также оборудование для электрофизической и электрохимической обработки поверхностей.</p> <p>Умеет: на минимально приемлемом уровне выбирать технологические процессы получения заготовок, полуфабрикатов и готовых изделий, обработки материалов различными методами и способами; определять геометрию режущих инструментов и выбрать необходимый инструмент и оборудование для механообработки различных заготовок и деталей; подбирать режимы резания для получения поверхности определенного качества при обработке деталей на металлорежущем оборудовании</p>

	<p>различного типа.          Владеет: на минимально приемлемом уровне основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий; навыком выбора инструмента и оборудования для обработки деталей из различных материалов с использованием современных информационных технологий; навыком разработки процессов получения заготовок и механической обработки их различными способами и методами.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## **2. Методические, оценочные материалы и средства, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций (элементов компетенций) в процессе освоения ОПОП ВО**

### **2.1 Оценочные средства для текущего контроля<sup>1</sup> Вопросы для устного опроса**

#### **Тема 1. Введение.**

1. Роль отечественных ученых в развитии науки, технологических методах получения заготовок и их обработки.
2. История развития науки о металлах и сплавах.
3. Роль русских ученых в развитии науки.
4. Схема современного металлургического производства.
5. Классификация металлургических топливных печей и конверторов по технологическим и конструктивным признакам.
6. Доменные печи. Материалы, применяемые в доменном производстве и их подготовка к плавке. Процесс плавки.
7. Сталеплавильные печи. Производство стали в конверторах, мартеновских и электрических печах.
8. Разливка стали. Кристаллизация и строение стальных слитков. Спокойная сталь, полуспокойная сталь, кипящая сталь.

#### **Тема 2. Технологическая подготовка производства.**

1. Точность в машиностроении: понятие о размерах, предельных отклонениях и допусках, припуски.
2. Технологичность конструкции и методы ее обработки.
3. Общие правила обеспечения и показатели технологичности конструкции.
4. Технологический контроль конструкторской документации.
5. Основные этапы технологической подготовки производства.
6. Стандарты единой системы технологической подготовки производства.
7. Анализ уровня системы технологической подготовки производства на предприятии.
8. Совершенствование системы технологической подготовки производства на предприятии.

<sup>1</sup> Перечень оценочных средств, рекомендованных к использованию при формировании оценочных материалов представлены в Приложении 2.

### **Тема 3. Разработка технологических процессов обработки деталей и сборки изделий с технико-экономическим обоснованием.**

1. Структура технологического процесса в машиностроении.
2. Технологические характеристики типовых заготовительных процессов.
3. Технологическая оснастка.
4. Управление подготовкой производства.
5. Понятие о технологическом процессе сборки: группа, подгруппа, узел, деталь
6. Схема сборки. Понятие: операция, переход.
7. Типы соединений деталей машин: неподвижные, подвижные, разъёмные, неразъёмные.
8. Основы технологии сборки машин и механизмов. Понятие о технологическом процессе сборки: группа, подгруппа, узел, деталь. Схема сборки. Понятие: операция, переход.
9. Оформление технологической документации: составление операционных и маршрутных карт, операционные эскизы.
10. Разработка маршрута тех. процесса сборки. Разработка сборочных операций. Типы соединений деталей машин.
11. Сборка резьбовых соединений. Требования при постановке шпилек.
12. Сборка болтовых и винтовых соединений. Сборка соединений со шпонками и шлицами.
13. Соединения, собираемые с использованием тепловых методов. Продольно пресовые соединения. Сборка заклепочных соединений. Сборка подшипников качения.

### **Тема 4. Литейное производство.**

1. Общая характеристика литейного производства.
2. Теоретические основы производства отливок.
3. Способы изготовления отливок.
4. Качество отливок, автоматизация и механизация процессов получения отливок.
5. Последовательность изготовления отливки. Конструирование отливки.
6. Литейные свойства сплава: жидкотекучесть, усадка, ликвация, газовые раковины.
7. Сплавы, применяемые для отливок: серый чугун, легированный чугун, высокопрочный чугун, ковкий чугун.
8. Литейные стали: конструкционные, инструментальные, стали со специальными свойствами.
9. Литейные медные, алюминиевые и тугоплавкие сплавы.
10. Технология изготовления форм: модельный комплект.
11. Формовочные и стержневые смеси, их приготовление и свойства: пластичность, текучесть, газопроницаемость, прочность, противопопригарность.

### **Тема 5. Технология обработки металлов давлением.**

1. Упругая и пластическая деформация металлов, и их физическая сущность.

2. Холодная и горячая обработка металлов давлением.
3. Влияние обработки металлов давлением на структуру и свойства металлов и эксплуатационные характеристики деталей.
4. Нагрев металлов перед обработкой давлением.
5. Прокатное производство.
6. Волочение.
7. Ковка.
8. Объясните разницу между холодной и горячей обработкой металлов давлением.
9. Основные операции свободной ковки.
10. Горячая объемная штамповка.
11. Оборудование для ковки и горячей объемной штамповки.
12. Виды холодной объемной штамповки.
13. Разделительные операции листовой штамповки.
14. Формоизменяющие операции листовой штамповки.
15. Стали для штампов горячей и холодной штамповки, их термообработка.

#### **Тема 6. Технология сварочного производства.**

1. Общая характеристика сварного производства.
2. Сущность процессов сварки, их назначение и применение в машиностроении.
3. Классификация и характеристика способов сварки. Виды сварных соединений и швов.
4. Электрическая дуговая сварка.
5. Источники питания дуги.
6. Электроды для дуговой сварки.
7. Техника наложения швов.
8. Понятие о режимах сварки.
9. Автоматическая дуговая сварка под флюсом.
10. Понятие о сварочных автоматах.
11. Электрошлаковая сварка.
12. Сварка в среде аргона и углекислого газа.
13. Сварка дуговой плазменной горелкой.
14. Техничко-экономические показатели электрической дуговой сварки.
15. Сварка электронным лучом.
16. Газовая сварка. Применение газовой сварки.

#### **Тема 7. Технология обработки конструкционных материалов резанием.**

1. Точность в машиностроении. Физические основы обработки металлов резанием.
2. Принцип классификации металлорежущих станков.
3. Устройство токарно-винторезного станка.
4. Обработка на сверлильных и расточных станках.
5. Обработка на шлифовальных станках. Методы обработки заготовок без снятия стружки.

6. Токарная обработка: скорость резания, глубина резания, подача, мощность, основное и вспомогательное время.

7. Геометрические параметры режущей части резца.

8. Силы резания при токарной обработке:  $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$  и мощность  $N$ .

9. Физико-механические характеристики материала при токарной обработке: упрочнение, остаточные напряжения, тепловые явления, СОЖ.

10. Инструментальные материалы: инструментальные стали, легированные инструментальные стали, быстрорежущие стали, металлокерамические твердые сплавы, минералокерамика.

11. Обработка заготовок на строгальных станках: конструкция, принцип действия, режим резания, инструмент.

12. Обработка заготовок на долбежных станках: конструкция, принцип действия, режимы резания, инструмент.

13. Обработка заготовок на сверлильных станках: сверление, зенкерование, развёртывание. Конструкция станков, принцип действия, инструмент, режимы резания.

14. Конструкция фрезерных станков и их применение.

15. Основные характеристики шлифовальных кругов.

16. Виды инструмента, используемого на фрезерных станках

17. Материал абразива и связки шлифовальных кругов

18. Принцип действия и использование делительных головок при фрезеровании.

19. Формы шлифовальных кругов и их применение.

## **Тема 8. Электрофизические и электрохимические методы обработки.**

Электроэрозионные способы обработки.

Электрохимическая обработка материалов.

Ультразвуковая обработка материалов.

Лучевая обработка материалов.

## **Практические задания для текущего контроля**

Практические занятия не предусмотрены.

## **Задания для выполнения лабораторных работ**

### **Вопросы для устного опроса**

#### **Тема 4. Литейное производство.**

##### Лабораторная работа №1. Литейное производство.

1. Принципиальная схема технологического процесса изготовления отливки в песчаной форме?

2. Чем отличается рабочий чертеж от чертежа отливки (заготовки)?

3. Что такое модельный комплект?

4. Перечислите требования, предъявляемые к модельным комплектам.

5. Для чего предназначена литниковая система?

6. Элементы литниковой системы и их назначение?
7. Формовочные и стержневые смеси и требования к ним.
8. Состав формовочных и стержневых смесей?
9. Формовочный инструмент.
10. Перечислите основные технологические операции при изготовлении форм?
11. Перечислите основные технологические операции при изготовлении стержней?
12. Преимущества и недостатки литья в песчаные формы.

### **Тема 5. Технология обработки металлов давлением.**

#### Лабораторная работа №2. Обработка металлов давлением. Объемная штамповка.

1. Суть процесса обработки металла давлением?
2. Перечислите методы обработки металлов давлением.
3. Виды штамповки?
4. Что называют штампом?
5. Что такое паковка?
6. Перечислите стадии конструирования поковки.
7. Класс точности поковки.
8. Что понимают под степенью сложности поковки?
9. Как выбирается поверхность разъема штампа?
10. Припуск на механическую обработку.
11. Допуски на размеры поковки.
12. Что понимают под кузнечным напуском?

### **Тема 6. Технология сварочного производства.**

#### Лабораторная работа №3. Технология и оборудование электродуговой сварки.

1. В чем заключается сущность электродуговой сварки?
2. На что расходуется электрическая мощность источников питания?
3. Какие требования предъявляются к источникам питания?
4. Какие могут быть внешние вольт–амперные характеристики источников питания?
5. Электрические схемы источников питания?
6. Как расшифровать марку источника питания?
7. Выбор марки электродов?
8. Как зажечь дугу?
9. Подбор оптимальных режимов сварки и их регулировка?

#### Лабораторная работа №4. Оборудование и инструмент для газовой сварки.

1. Устройство и назначение кислородного и ацетиленового баллонов?
2. Устройство и принцип действия вентиляей?
3. Устройство и принцип действия кислородного и ацетиленового редукторов?
4. Устройство и принцип действия ацетиленовых генераторов?
5. Устройство и принцип действия водяных предохранительных затворов?
6. Устройство и принцип действия сварочных горелок?



7. Методы расчета основных технологических параметров сварки: выбор диаметра присадочной проволоки и ее расход, выбор схемы сварки, скорости, мощности горелки, расхода ацетилена и кислорода, карбида кальция в случае использования ацетиленового генератора.

Лабораторная работа №5. Исследование качества сварных соединений при контактной сварке.

1. Дать определение сварки давлением. В чем заключается ее сущность?
2. Что называется контактной сваркой?
3. В чем заключается роль контакта свариваемых поверхностей при сварке давлением?
4. Схема и сущность контактной стыковой сварки.
5. Схема и сущность контактной точечной сварки.
6. Разновидности контактных способов сварки.
7. Каким образом проводится оценка качества сварного соединения в данной работе?
8. Какие факторы контактной сварки оказывают влияние на качество сварного соединения?

**Тема 7. Технология обработки конструкционных материалов резанием.**

Лабораторная работа №6. Конструкция и геометрия токарных резцов.

1. Какие параметры характеризуют конструкцию резца?
2. На какие классы разделяют резцы по их технологическому назначению?
3. Что относится к геометрическим параметрам резца?
4. Какие параметры резца оказывают наибольшее влияние на качество обработки изделий, а также на его стойкость?

Лабораторная работа №7. Устройство токарно-винторезного станка JET GHB-1340A.

1. Какие группы металлообрабатывающих станков вы знаете?
2. Как обозначают металлообрабатывающие станки?
3. Каково назначение токарно-винторезного станка модели JET GHB-1340A?
4. Каково устройство и основные узлы токарного станка?
5. Какие виды работ, выполняются на токарных станках?
6. Опишите кинематику токарного станка и основные движения в станке.
7. Какие существуют виды точения?
8. Основные режимы резания при точении.
9. Что необходимо сделать на токарном станке для выполнения сверлильных работ?
10. Какими способами можно обтачивать конические поверхности на токарном станке?
11. Какие приспособления применяют на токарных станках?
12. Каково назначение люнета?

Лабораторная работа №8. Изучение конструкции фрез.

1. Что такое фреза?
2. Какие поверхности и режущие кромки различают на зубьях фрез?
3. Перечислите типы фрез.

4. Каково назначение цилиндрических, дисковых, торцовых, ротационных фрез?

5. Конструкции зубьев фрезы.

6. Какие виды подач различают при фрезеровании?

Лабораторная работа №9. Устройство вертикально-фрезерного станка FP-48SPN.

1. Классификация и маркировка фрезерных станков.

2. Основные узлы станка модели FP-48SPN и их назначение.

3. Классификация движений в станке.

4. Основные виды работ, выполняемых на фрезерных станках.

5. Основные приспособления, применяемые при выполнении работ на фрезерных станках.

6. Режимы резания при фрезеровании?

Лабораторная работа №10. Устройство, характеристики шлифовального круга и их выбор.

1. Общая характеристика процесса шлифования?

2. Устройство шлифовального круга и его основные характеристики?

3. Виды абразивных материалов?

4. Виды абразивных инструментов?

5. Назовите свойства абразивных материалов.

6. Какие связующие вещества применяют для закрепления зерен в инструменте?

7. Твердость шлифовальных кругов. Классификация кругов по стандартной шкале твердости.

8. Структура шлифовальных кругов.

9. Форма и размеры шлифовальных кругов.

10. Маркировка шлифовальных кругов.

11. Приведите общие положения по выбору основных характеристик шлифовального круга.

Лабораторная работа №11. Сверлильный станок и обработка сверлением.

1. На каких станках производится обработка отверстий сверлами?

2. Устройство вертикально-сверлильного станка?

3. Поясните кинематическую схему станка.

4. Каким образом выполняется сверление отверстий на заданную глубину?

5. Перечислите основные параметры режима резания.

Лабораторная работа №12. Обработка металлов сверлением.

1. В каких пределах находится точность обработки отверстий сверлом?

2. Типы и назначения сверл.

3. Из каких частей и элементов состоит спиральное сверло?

4. Геометрические параметры спирального сверла?

5. Из каких материалов изготавливается режущая часть сверла?

6. Сварные сверла.

Лабораторная работа №13. Обработка металлов развертыванием.

1. Назначение разверток?

2. Предварительное и окончательное развертывание.

3. Конструкция и область применения разверток.
4. На какие группы делят развертки?
5. Развертки для глухих отверстий.
6. Качающиеся (маятниковые) развертки.
7. Конусные развертки.
8. Развертки со вставными ножами.
9. Развертки, оснащенные твердыми сплавами.
10. Из каких материалов изготавливают режущую часть развертки?

Лабораторная работа №14. Обработка поверхности зенкерованием.

1. Назначение и область применения зенкеров.
2. Типы зенкеров?
3. Деление зенкеров по конструктивным признакам.
4. Элементы и геометрические параметры зенкеров.
5. Материалы зенкеров?
6. Методика измерения и расчета конструктивных элементов и геометрических параметров спирального зенкера.

Лабораторная работа №15. Определение режимов резания при основных видах механической обработки.

1. Какие факторы учитывают при назначении элементов режимов резания?
2. Режимы резания для чернового наружного точения.
3. Режимы резания для сквозного сверления отверстия на сверлильном станке.
4. Определение режимов резания при фрезеровании.

## **2.2 Оценочные средства для промежуточного контроля<sup>4</sup>**

### **Вопросы к зачету**

1. История развития науки о металлах и сплавах. Роль русских ученых в развитии науки.
2. Схема современного металлургического производства.
3. Классификация металлургических топливных печей и конверторов по технологическим и конструктивным признакам.
4. Доменные печи. Материалы, применяемые в доменном производстве и их подготовка к плавке. Процесс плавки.
5. Сталеплавильные печи. Производство стали в конверторах, мартеновских и электрических печах.
6. Разливка стали. Кристаллизация и строение стальных слитков. Спокойная сталь, полуспокойная сталь, кипящая сталь.
7. Основные физико-механические характеристики материалов: структура, твердость, микротвердость, остаточные напряжения.
8. Методы получения заготовок. Показатели экономичности варианта получения заготовки. Технологичность детали.
9. Последовательность изготовления отливки. Конструирование отливки.
10. Литейные свойства сплава: жидкотекучесть, усадка, ликвация, газовые раковины.

11. Сплавы, применяемые для отливок: серый чугун, легированный чугун, высокопрочный чугун, ковкий чугун. Их марки.

12. Литейные стали: конструкционные, инструментальные, стали со специальными свойствами. Их марки.

13. Литейные медные, алюминиевые и тугоплавкие сплавы.

14. Технология изготовления форм: модельный комплект.

15. Формовочные и стержневые смеси, их приготовление и свойства: пластичность, текучесть, газопроницаемость, прочность, противопригарность.

16. Специальные способы литья: литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям

17. Специальные способы литья: литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье.

18. Обработка металлов давлением. Виды обработки металлов давлением. Прокатное производство. Сортовой прокат.

19. Обработка металлов давлением. Ковка. Основные операцииковки. Отличиековки отштамповки. Ковка на горизонтально-ковочных машинах и горячештамповочные кривошипные прессы.

20. Обработка металлов давлением. Горячая объёмная штамповка. Штамповка в открытых и закрытых штампах.

21. Обработка металлов давлением. Объёмная и листовая холодная штамповка. Виды выдавливания. Степень деформации. Основные операции холодной штамповки.

22. Сварочное производство. Понятие свариваемость. Особенности сварки различных металлов и сплавов.

23. Электродуговая сварка. Сущность процессов электрической дуговой сварки плавлением. Виды дуговой сварки. Понятие об электрической сварочной дуге и ее свойствах. Источники питания дуги. Электроды для дуговой сварки и их виды. Виды покрытия электродов. Характеристики сварочных трансформаторов.

24. Газовая сварка. Сущность процессов газовой сварки. Газы, применяемые при сварке, их получение, хранение и транспортировка. Аппаратура для газовой сварки. Применение газовой сварки.

25. Контактная сварка: сущность процесса и его особенности. Виды контактной сварки.

26. Точность в машиностроении: понятие о размерах, предельных отклонениях и допусках, припуски. Понятие о базах. Выбор технологических баз для черновой и чистовой обработки.

27. Устройство токарного-винторезного станка. Виды обработки на нем. Способы получения конических поверхностей.

28. Токарная обработка: скорость резания, глубина резания, подача, мощность, основное и вспомогательное время. Геометрические параметры режущей части резца.

29. Силы резания при токарной обработке:  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  и мощность  $N$ . Физико-механические характеристики материала при токарной обработке: упрочнение, остаточные напряжения, тепловые явления, наростообразование, СОЖ.

30. Инструментальные материалы: инструментальные стали, легированные инструментальные стали, быстрорежущие стали, металлокерамические твердые сплавы, минералокерамика.

31. Обработка заготовок на строгальных станках: конструкция, принцип действия, режим резания, инструмент.

32. Обработка заготовок на долбежных станках: конструкция, принцип действия, режимы резания, инструмент.

33. Обработка заготовок на сверлильных станках: сверление, зенкерование, развёртывание. Конструкция станков, принцип действия, инструмент, режимы резания.

34. Обработка заготовок на координатно-расточных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.

35. Обработка заготовок на фрезерных станках: горизонтально- фрезерных и вертикально-фрезерных: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.

36. Попутное и встречное фрезерование, силы резания.

37. Приспособления для обработки на фрезерных станках: машинные тиски, делительные головки. Конструкция и принцип действия.

38. Обработка заготовок на протяжных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.

39. Обработка заготовок зубчатых колес методом копирования с прямым, косым и червячным зубом.

40. Нарезание зубчатых колес с прямым и косым зубом на долбежных станках.

41. Нарезание конических колес с прямыми зубьями на зубострогальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент.

42. Обработка заготовок на плоскошлифовальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.

43. Обработка заготовок на круглошлифовальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.

44. Обработка заготовок на внутришлифовальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.

45. Обработка заготовок на бесцентрово-шлифовальных станках: конструкция, принцип действия, инструмент, режимы резания.

46. Выбор марки шлифовального круга: материал, зернистость, твердость, структура, связка, класс точности и неуравновешенности.

47. Правка шлифовальных кругов: методы и область применения.

48. Статическая и динамическая балансировка шлифовальных кругов.

49. Отделочная обработка поверхностей хонингованием. Конструкция станков, принцип действия, инструмент.

50. Отделочная обработка поверхностей: суперфиниш. Конструкция станков, принцип действия, инструмент.

51. Отделочная обработка зубьев колес: шлифование и зубошевингование. Конструкция станков, принцип действия, инструмент.

52. Виброобработка и алмазное выглаживание. Принцип действия. Процесс упрочнения.

53. Ультразвуковая обработка. Сущность полировки. Дробеструйная обработка. Притирка поверхностей.

54. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Электроэрозионные методы обработки.

55. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Электрохимическая обработка.

56. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Электрохимическая обработка. Методы комбинированной обработки.

57. Порошковая металлургия. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов.

58. Изготовление деталей из неметаллических материалов. Пластмассы термопластичные и термореактивные. Состав композиционных пластмасс.

59. Изготовление резиновых технических деталей. Состав резины.

60. Особенности механической обработки неметаллических материалов.

61. Основы технологии сборки машин и механизмов. Понятие о технологическом процессе сборки: группа, подгруппа, узел, деталь. Схема сборки. Понятие: операция, переход.

62. Оформление технологической документации: составление операционных и маршрутных карт, операционные эскизы.

63. Разработка маршрута тех. процесса сборки. Разработка сборочных операций. Типы соединений деталей машин.

64. Сборка резьбовых соединений. Требования при постановке шпилек.

65. Сборка болтовых и винтовых соединений. Сборка соединений со шпонками и шлицами.

## **Практические задания к зачету**

1. На вертикально-фрезерном станке 6P12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=80$  мм, длиной  $l=400$  мм, припуск на обработку  $h=1,8$  мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ30 (HB 220). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=3,2$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

2. На кругло шлифовальном станке 3M131 шлифуется шейка вала диаметром  $D=80h6$  мм длиной  $l=300$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=0,4$  мкм. Припуск на сторону 0,2 мм. Материал заготовки – сталь 45 закаленная, твердостью HRC45. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

3. На вертикально-сверлильном станке 2H125 обработать сквозное отверстие диаметром 25H7 ( $Ra=1,6$  мкм),  $l=125$  мм. Материал заготовки СЧ18 (HB210). Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

4. На вертикально-фрезерном станке 6P12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=100$  мм, длиной  $l=600$  мм, припуск

на обработку  $h=5$  мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ30 (НВ 200). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=12,5$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

5. На кругло шлифовальном станке 3М131 шлифуется шейка вала диаметром  $D=60h8$  мм длиной  $l=240$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости не обработанной поверхности  $Ra=1,6$  мкм. Припуск на сторону 0,22 мм. Материал заготовки – сталь 45ХН закаленная, твердостью HRC45. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

6. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 18Н7 ( $Ra=1,6$  мкм),  $l=50$  мм. Материал заготовки сталь 12ХН2 ( $S_B=800$  МПа). Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

7. На вертикально-фрезерном станке 6Р12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=150$  мм, длиной  $l=500$  мм, припуск на обработку  $h=4$  мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ20 (НВ 210). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=1,6$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

8. На кругло шлифовальном станке 3К228В шлифуется шейка вала диаметром  $D=121H8$  мм длиной  $l=140$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости не обработанной поверхности  $Ra=1,6$  мкм. Припуск на сторону 0,25 мм. Материал заготовки – серый чугун СЧ30, твердостью НВ 220. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

9. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 25Н5 ( $Ra=0,4$  мкм),  $l=60$  мм. Материал заготовки сталь 12ХН3А ( $S_B=950$  МПа). Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

10. На вертикально-фрезерном станке 6Р12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=80$  мм, длиной  $l=400$  мм, припуск на обработку  $h=6$  мм. Обрабатываемый материал сталь 38ХА ( $S_B=680$  МПа). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=12,5$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

11. На кругло шлифовальном станке 3К228В шлифуется шейка вала диаметром  $D=80H7$  мм длиной  $l=60$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=0,8$  мкм. Припуск на сторону 0,2 мм. Материал заготовки – серый чугун СЧ15, твердостью НВ 190. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

12. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 30Н5 ( $Ra=0,4$  мкм),  $l=80$  мм. Материал заготовки СЧ30 (НВ200).

Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

13. На вертикально-фрезерном станке 6P12 производится торцевое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=90$  мм, длиной  $l=480$  мм, припуск на обработку  $h=3,5$  мм. Обрабатываемый материал сталь 35 ( $S_B=360$  МПа). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=1,6$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

14. На кругло шлифовальном станке 3П722 шлифуется шейка вала размером  $B=250$  мм длиной  $l=300$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости не обработанной поверхности  $Ra=1,6$  мкм. Припуск на сторону  $0,4$  мм. Материал заготовки – сталь 12X18H9T незакаленная. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

15. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 35H7 ( $Ra=1,6$  мкм),  $l=90$  мм. Материал заготовки СЧ20 (HB210). Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

16. На вертикально-фрезерном станке 6P82Г производится цилиндрическое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=50$  мм, длиной  $l=300$  мм, припуск на обработку  $h=3,5$  мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ15 (HB 170). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=3,2$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

17. На кругло шлифовальном станке 3П722 шлифуется шейка вала размером  $B=200$  мм длиной  $l=300$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=0,8$  мкм. Припуск на сторону  $0,25$  мм. Материал заготовки – сталь 47А закаленная, твердостью HRC60. Количество одновременно обрабатываемых деталей – 6. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

18. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 28H7 ( $Ra=1,6$  мкм),  $l=55$  мм. Материал заготовки сталь 38ХА ( $S_B=680$  МПа). Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

19. На вертикально-фрезерном станке 6P82Г производится цилиндрическое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=80$  мм, длиной  $l=250$  мм, припуск на обработку  $h=1,5$  мм. Обрабатываемый материал серый чугун СЧ10 (HB 160). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=3,2$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

20. На кругло шлифовальном станке 3М131 шлифуется шейка вала диаметром  $D=45h7$  мм длиной  $l=120$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=0,8$  мкм. Припуск на сторону  $0,2$  мм.



Материал заготовки – бронза Бр АЖН 10-4, твердостью HB170. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

21. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 45Н9 ( $R_a=3,2$  мкм),  $l=45$  мм. Материал заготовки СЧ15 (HB170). Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

22. На вертикально-фрезерном станке 6Р82Г производится цилиндрическое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=70$  мм, длиной  $l=320$  мм, припуск на обработку  $h=4$  мм. Обрабатываемый материал сталь 40ХН ( $S_B=700$  МПа). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $R_a=12,5$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

23. На кругло шлифовальном станке 3М131 шлифуется шейка вала диаметром  $D=84h7$  мм длиной  $l=300$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $R_a=0,4$  мкм. Припуск на сторону 0,1 мм. Материал заготовки – сталь 40 закаленная, твердостью HRC35. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

24. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 38Н8 ( $R_a=6,3$  мкм),  $l=75$  мм. Материал заготовки сталь 35 ( $S_B=560$  МПа). Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

25. На вертикально-фрезерном станке 6Р82Г производится цилиндрическое фрезерование плоской поверхности шириной  $B=85$  мм, длиной  $l=600$  мм, припуск на обработку  $h=1,5$  мм. Обрабатываемый материал сталь 3 ( $S_B=600$  МПа). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $R_a=3,2$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

26. На кругло шлифовальном станке 3М131 шлифуется шейка вала диаметром  $D=120h8$  мм длиной  $l=48$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости не обработанной поверхности  $R_a=1,6$  мкм. Припуск на сторону 0,25 мм. Материал заготовки – сталь 5 незакаленная. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

27. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 50Н9 ( $R_a=3,2$  мкм),  $l=50$  мм. Материал заготовки СЧ20 (HB200). Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

28. На вертикально-фрезерном станке 6Р12 производится фрезерование паза шириной  $B=10$  мм, длиной  $l=100$  мм, припуск на обработку  $h=5$  мм. Обрабатываемый материал сталь 40Х ( $S_B=750$  МПа). Заготовка предварительно обработана. Обработка окончательная, параметр шероховатости обработанной поверхности  $R_a=6,3$  мкм. Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания с использованием таблиц нормативов, определить основное (технологическое) время.

29. На кругло шлифовальном станке 3П722 шлифуется шейка вала размером  $B=120$  мм длиной  $l=270$  мм, длина вала  $l_1=550$  мм. Параметр шероховатости обработанной поверхности  $Ra=0,8$  мкм. Припуск на сторону  $0,2$  мм. Материал заготовки – сталь 40ХНМА закаленная, твердостью HRC55. Количество одновременно обрабатываемых деталей – 6. Необходимо: выбрать шлифовальный круг, назначить режим резания; определить основное время.

30. На вертикально-сверлильном станке 2Н125 обработать сквозное отверстие диаметром 50Н9 ( $Ra=6,3$  мкм),  $l=60$  мм. Материал заготовки сталь 3 ( $S_B=600$  МПа). Необходимо: выбрать режущий инструмент, назначить режим резания по таблицам нормативов, определить основное время.

## 2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ПРАКТИКЕ

Компетенции<sup>2</sup>:

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1.		Какой продукт доменной плавки из перечисленных предназначен для выплавки из него стали? а) литейный чугун; б) доменный шлак; в) ферросплавы; г) передельный чугун; д) доменный (колошниковый) газ.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
2.		Какую сталь невозможно получить плавкой в электрических дуговых печах? а) низкоуглеродистую; б) высокоуглеродистую; в) высококачественную.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
3.		Главным компонентом, обладающим высокой огнеупорностью в составе формовочной или стержневой смеси является ... а) обратная смесь; б) связующие вещества (крепители); в) спецдобавки; г) кварцевый песок; д) формовочная глина.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
4.		Какой из перечисленных компонентов, входящих в состав формовочной или стержневой смеси, обеспечивает сырую пластичность смесей?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>

<sup>2</sup> Перечислить все компетенции, формируемые учебной дисциплиной

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		а) обратная смесь; б) связующие вещества (крепители); в) специальные добавки; г) кварцевый песок; д) формовочная глина.		
5.		Укажите основную область применения метода литья по выплавляемым моделям: а) получение полых отливок в форме тел вращения; б) производство мелких сложных отливок из сплавов, трудно обрабатываемых резанием; в) производство простых по конфигурации отливок из стали, чугуна и цветных сплавов, имеющих толщину стенок 3—100 мм.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
6.		Укажите определение метода пластического деформирования — прокатки, что это: а) технологический процесс протягивания заготовки через отверстие инструмента, сечение которого меньше исходного сечения деформируемой заготовки; б) технологический процесс выдавливания заготовки из замкнутого объема контейнера через отверстие в матрице; в) технологический процесс пластической деформации заготовки между вращающимися валками путем захвата заготовки за счет сил трения.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
7.		Инструментом для метода пластического деформирования — прокатки является: а) волока; б) штамп; в) вращающиеся валки; г) универсальные бойки;	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		д) контейнер с матрицей.		
8.		Инструментом для метода пластического деформирования—волочения металла, является ... а) штамп; б) вращающиеся валки; в) универсальные бойки; г) контейнер с матрицей; д) волокна.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
9.		Что такое статическая вольт-амперная характеристика сварочной дуги? а) зависимость напряжения, необходимого для горения дуги, от диаметра электрода; б) зависимость напряжения, необходимого для горения дуги, от силы сварочного тока; в) зависимость напряжения, необходимого для горения дуги, от длины дуги.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
10.		Какой тип электродов применяют при ручной дуговой сварке стали плавящимся электродом? а) вольфрамовые электроды с покрытием; б) вольфрамовые электроды без покрытия; в) стальные электроды с покрытием; г) стальные электроды без покрытия.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
11.		Какой из компонентов, входящих в состав покрытия электрода для ручной дуговой сварки, создает защитное покрытие (корку) на поверхности сварочной ванны, защищая таким образом жидкий металл шва от контакта с кислородом и азотом воздуха: а) легирующие компоненты; б) связующие вещества;		

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		в) вещества — стабилизаторы; г) шлакообразующие компоненты.		
12.		При обтачивании наружной цилиндрической поверхности глубина резания равна: а) перемещению токарного резца вдоль оси заготовки за время одного оборота заготовки; б) расстоянию, пройденному вершиной резца относительно заготовки за 1 минуту; в) полуразности диаметров заготовки до и после обработки.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
13.		Укажите вид обработки резанием, который не относится к абразивным методам обработки: а) притирка (доводка); б) зенкерование; в) шлифование; г) полирование; д) хонингование; е) суперфиниширование.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
14.		Плоское шлифование называется так потому, что: а) обработанная поверхность заготовки при данном виде шлифования — плоская; б) рабочая поверхность инструмента при данном виде шлифования должна быть только плоской; в) инструмент совершает только единственное движение — поступательное прямолинейное.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
15.		При электрохимической обработке снятие слоя припуска с поверхности заготовки происходит за счет:	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		а) нагревания и испарения микроучастков на поверхности заготовки импульсными электрическими разрядами; б) химической реакции, протекающей под действием электрического тока, при которой атомы поверхностного слоя заготовки образуют химическое соединение с ионами электролита; в) механического срезания материала с поверхности заготовки режущим инструментом.		
16.		Дайте определение электроэрозионной обработки: а) метод, основанный на явлении анодного растворения металла, осуществляемого при прохождении постоянного тока через электролит между электродом-инструментом и электродом-заготовкой; б) метод электрофизической обработки, основанный на законах разрушения электродов из токопроводящих материалов при пропускании между ними импульсного электрического тока; в) нагрев и испарение металла фокусированным пучком электронов в точке соприкосновения луча с металлом.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
17.		Заполните пропущенные слова в предложении: Для электрофизических и электрохимических методов обработки в целом характерны ... силовые нагрузки на обрабатываемую заготовку.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
18.		Соответствует ли действительности (да / нет) утверждение: При литье в песчаные формы поверхность отливки имеет значительно большую шероховатость, чем при специальных видах литья.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
19.		Соответствует ли действительности (да / нет) утверждение: При литье в кокиль литейная форма используется только один раз, после чего разрушается.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
20.		Соответствует ли действительности (да / нет) утверждение: При литье в кокиль отливка остывает быстрее, чем при литье в песчаные формы.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
21.		Заполните пропущенные слова в предложении: В процессе доменной плавки железо ... .	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
22.		Дайте определение такого свойства литейного сплава как «жидкотекучесть»?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
23.		Содержание углерода в стальной сварочной проволоке марки Св-08 составляет ...%?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
24.		Какая буква в конце маркировки сварочной проволоки (например Св-08...) обозначает пониженное содержание вредных примесей серы и фосфора?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
25.		Заполните пропущенные слова в предложении: Газовая сварка относится к ... классу (по виду используемой энергии).	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
26.		Заполните пропущенные слова в предложении: В качестве горючего при газовой сварке используется ...	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
27.		Заполните пропущенные слова в предложении: При контактной стыковой сварке ... не требуется особой подготовки места соединения свариваемых заготовок.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
28.		Какие токарные резцы используются для обработки внутренних цилиндрических поверхностей?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
29.		Какие токарные резцы используются для обтачивания наружных цилиндрических и конических поверхностей?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
30.		Поясните явление ликвации, происходящее в процессе затвердевания отливки.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
31.		Процесс обработки металлов давлением?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
32.		Перечислите основные схемы деформирования объемной заготовки.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
33.		Что собой представляет процесс сварки?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>



Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
34.		В чем заключается физическая сущность процесса сварки?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
35.		Свариваемость – это...	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
36.		Обработка металлов резанием – это...	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
37.		Какие виды стружек образуются при резании металлов с разными физико-механическими свойствами?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
38.		Перечислите основные виды токарных резцов.	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
39.		Для каких материалов предназначены электрофизические и электрохимические методы обработки?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>
40.		Что понимают под процессом электрохимической обработки?	УК-2	ИД-10 <sub>УК-2</sub>