

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.1.3.5.2 «Оборудование для электрофизической и электрохимической обработки»

направления подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»

профиль

«Технология машиностроения»

## 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 «Оборудование для электрофизической и электрохимической обработки» должны сформироваться компетенции: ПК-2.

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-2	Способен выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, в том числе с применением современных информационных ресурсов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД- 9 <sub>ПК-2</sub> Способность выбирать средства технологического оснащения, оборудование, режущий инструмент, приспособления, контрольно- измерительную оснастку необходимые для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения методами электрофизической и электрохимической обработки с использованием современных информационных ресурсов	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, решение задач, вопросы для проведения зачёта, тестовые задания

### Уровни освоения компетенции

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
Продвинутый (отлично)	<p><b>Знать:</b> область применения, общие принципы работы различного оборудования для электрофизической и электрохимической обработки, технологические возможности источников питания и станков для электрофизической и электрохимической обработки; схемы построения средств контроля, режущий инструмент и технологическую оснастку для эффективной работы технологического оборудования машиностроительных производств; вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать оборудование для электрофизической и электрохимической обработки, средства технологического</p>

	<p>оснащения режущий инструмент, приспособления, контрольно-измерительную оснастку необходимые для реализации технологических процессов с использованием современных информационных ресурсов; производить расчет основных параметров средств технологического оснащения с учетом требования точности, погрешности закрепления и необходимого усилия зажима с учетом комплекса параметров и применения современных информационных технологий и вычислительной техники.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с технологическим оборудованием, навыками установки и наладки средств технологического оснащения, режущего инструмента, приспособлений, контрольно-измерительной оснастки необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; основами применения современных средств автоматизированного проектирования для разработки алгоритмического и программного обеспечения, силовым, кинематическим и технологическим расчетом устройств.</p>
Повышенный (хорошо)	<p><b>Знать:</b> область применения, общие принципы работы различного оборудования для электрофизической и электрохимической обработки, технологические возможности источников питания и станков для электрофизической и электрохимической обработки; схемы построения средств контроля, режущий инструмент и технологическую оснастку для эффективной работы технологического оборудования машиностроительных производств.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать оборудование для электрофизической и электрохимической обработки, средства технологического оснащения режущий инструмент, приспособления, контрольно-измерительную оснастку необходимые для реализации технологических процессов с использованием современных информационных ресурсов; производить расчет основных параметров средств технологического оснащения с учетом требования точности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с технологическим оборудованием, навыками установки и наладки средств технологического оснащения, режущего инструмента, приспособлений, контрольно-измерительной оснастки необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения.</p>
Пороговый (базовый) (удовлетворительно)	<p><b>Знать:</b> область применения, общие принципы работы различного оборудования для электрофизической и электрохимической обработки, технологические возможности источников питания и станков для электрофизической и электрохимической обработки; схемы построения средств контроля, режущий инструмент и технологическую оснастку для эффективной работы технологического оборудования машиностроительных производств.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать оборудование для электрофизической и электрохимической обработки, средства технологического оснащения необходимые для реализации технологических процессов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с технологическим оборудованием,</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 Вопросы для устного опроса**

**Тема 1.** Источники энергии для электрофизической и электрохимической обработки.

Генераторы импульсов для электроэрозионной обработки (ламповые, магнитонасыщенные, полупроводниковые). Автоматические регуляторы электроэрозионного оборудования. Принципиальная схема работы электроэрозионного станка. Электрооборудование установок для электрохимической обработки. Акустические головки ультразвуковых установок. Источники плазмы для различных технологических установок. Электронные пушки для различных технологических целей.

1. Опишите принцип действия релаксационных генераторов импульсов (типа RC, RCL, CC).

2. Опишите принцип действия независимых электронных и тиратронных генераторов.

3. Опишите принцип действия электромашинных генераторов знакопеременных импульсов.

4. Опишите принцип действия электромашинных генераторов униполярных импульсов.

5. Опишите принцип действия автоматического регулятора прямого действия для электроискровых станков.

6. Опишите принцип действия соленоидального регулятора межэлектродного промежутка.

7. Опишите принцип действия регулятора межэлектродного промежутка непрямого действия с дифференциалом.

**Тема 2.** Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки.

Компоновочные решения для электроэрозионных станков. Компоновки станков для электрохимической размерной обработки. Приводы перемещения рабочих органов.

1. Опишите состав элементов универсального эрозионно-прошивочного станка.

2. Какие компоновочные решения применяются для универсальных эрозионно-прошивочных станков?

3. Опишите схему процесса электроискрового прошивания отверстий в деталях топливной аппаратуры и кинематику станка для ее реализации.

4. Опишите схему процесса электроискрового шлифования рабочего конуса

распылителя (форсунки) и кинематику станка для ее реализации.

5. Опишите кинематическую схему электроискрового станка-автомата для обработки деталей топливной аппаратуры.

6. Опишите кинематическую схему специализированного станка для изготовления цилиндрических сеток генераторных ламп.

7. Опишите принципы действия систем автоматической замены проволочных электродов в вырезных эрозионных станках.

8. Опишите основные компоновочные решения для универсальных вырезных электроэрозионных станков.

**Тема 3.** Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.

Системы охлаждения. Системы подачи и очистки рабочей жидкости.

1. Опишите состав аппаратов и порядок работы системы очистки и подачи рабочей жидкости при электроэрозионной обработке.

2. Опишите состав аппаратов и порядок работы системы подготовки и очистки электролитов на станках электрохимической размерной обработки.

**Тема 4.** Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизического и электрохимического оборудования.

Программирование проволочно-вырезных станков. Программирование копировально-прошивных станков. Программирование лазерных разрезных установок.

1. Какие применяются аналоговые системы управления проволочно-вырезными станками?

2. Как работает электроконтактная копировальная система управления проволочно-вырезным станком?

3. Как работает фотокопировальная система управления проволочно-вырезным станком?

4. Приведите примеры основных функций (команд) управления эрозионными станками на основе кода ISO 7bit.

5. Приведите примеры вспомогательных функций (команд) управления эрозионными станками на основе кода ISO 7bit.

6. Опишите подход к разработке управляющих программ для проволочно-вырезного оборудования использующий CAD/CAM системы (EiCAM, Техтран, MasterCAM Wire и т.д.).

7. Опишите подход к разработке управляющих программ для проволочно-вырезного оборудования использующий CAD/CAM системы высокого уровня (3D-LQ, LN Assist).

8. Опишите подход к программированию процессов эрозионной обработки с использованием систем управления класса Neuro-Fuzzy.

## **Практические задания для текущего контроля**

**Тема 2.** Системы манипулирования инструментом и изделием станков для электрофизической и электрохимической обработки.

Изучение конструкции и систем управления приводами оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.

**Стекольников М.В., Тихонов Д.А.** Изучение конструкции универсальных электроэрозионных станков: Методические указания к практическим работам по курсу «Оборудование электрофизических и электрохимических методов обработки» – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2023. – 34 с.

**Тема 3.** Вспомогательные системы технологического оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.

Изучение конструкции вспомогательных систем оборудования для электрофизической и электрохимической обработки.

**Тема 4.** Функциональные возможности и интерфейс систем подготовки управляющих программ для электрофизического и электрохимического оборудования.

Программирование проволочно-вырезных станков.

Программирование копировально-прошивных станков.

Программирование лазерных разрезных установок.

**Стекольников М.В., Тихонов Д.А.** Системы разработки управляющих программ для электроэрозионных станков: Методические указания к практическим работам по курсу «Оборудование электрофизических и электрохимических методов обработки» – Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2023. – 39 с.

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

### **Вопросы к зачету**

1. Электроэрозионное оборудование. Компонировка.
2. Электроэрозионное оборудование. Генераторы импульсов.
3. Электроэрозионное оборудование. Регуляторы подачи электрода инструмента.
4. Электроэрозионное оборудование. Системы рабочих перемещений электрода-инструмента.
5. Электроэрозионное оборудование. Система очистки и подачи рабочей жидкости.
6. Электроэрозионное оборудование. Механическая часть станков.

7. Оборудование для ультразвуковой обработки. Компоновка ультразвукового станка.
8. Оборудование для ультразвуковой обработки. Механическая часть станка.
9. Оборудование для ультразвуковой обработки. Акустические головки.
10. Оборудование для ультразвуковой обработки. Механизмы подачи.
11. Оборудование для ультразвуковой обработки. Источники питания.
12. Оборудование для обработки материалов с помощью твердотельных ОКГ.
13. Оборудование для обработки материалов с помощью газовых ОКГ.
14. Компонировочные решения по лазерному технологическому оборудованию
15. Оборудование для плазменной обработки материалов. Общие требования.
16. Оборудование для плазменной обработки материалов. Системы электропитания.
17. Оборудование для плазменной обработки материалов. Системы газопитания и охлаждения.
18. Оборудование для электрохимической обработки. Основные компоновки.
19. Оборудование для электрохимической обработки. Источники электропитания.
20. Оборудование для электрохимической обработки. Системы подачи и очистки электролита.

Оценивание результатов обучения в форме уровня сформированности элементов компетенций проводится путем контроля во время промежуточной аттестации в форме зачета:

а) оценка «зачтено» – компетенция(и) или ее часть(и) сформированы на базовом уровне;

б) оценка «не зачтено» – компетенция(и) или ее часть(и) не сформированы.

Критерии, на основе которых выставляются оценки при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации приведены в табл. 1.

Оценки «Не зачтено» ставятся также в случаях, если обучающийся не приступал к выполнению задания, а также при обнаружении следующих нарушений:

- списывание;
- плагиат;
- фальсификация данных и результатов работы.

Таблица 1 – Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки	Оценка	Критерий выставления оценки
Двухбалльная шкала	Зачтено	Обучающийся ответил на теоретические вопросы. Показал знания в рамках учебного материала. Выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала
	Не зачтено	Обучающиеся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный

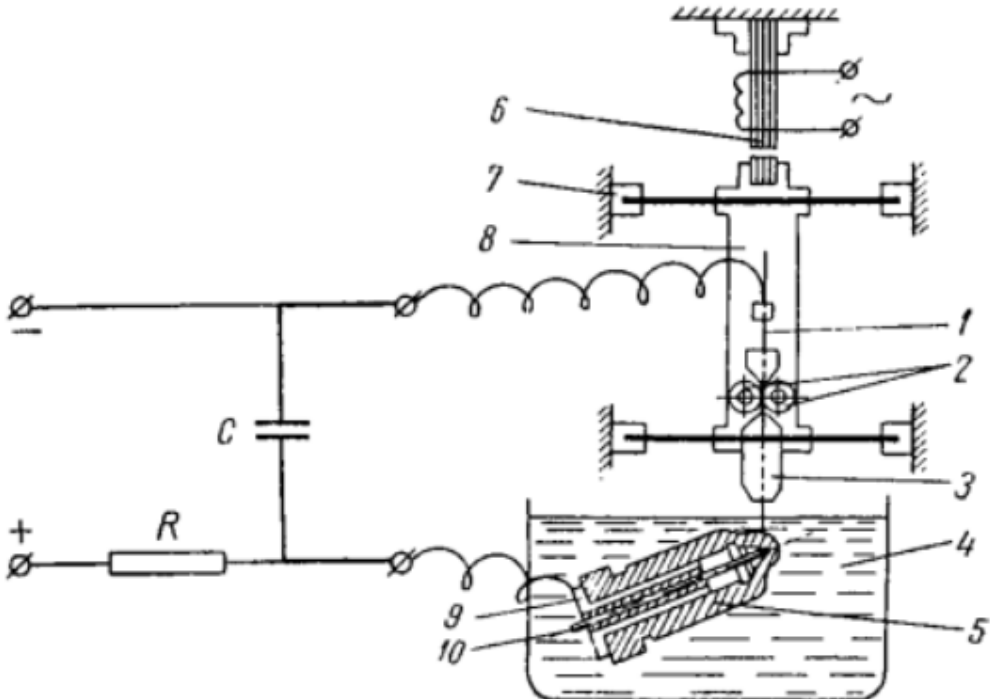
		уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов
--	--	---



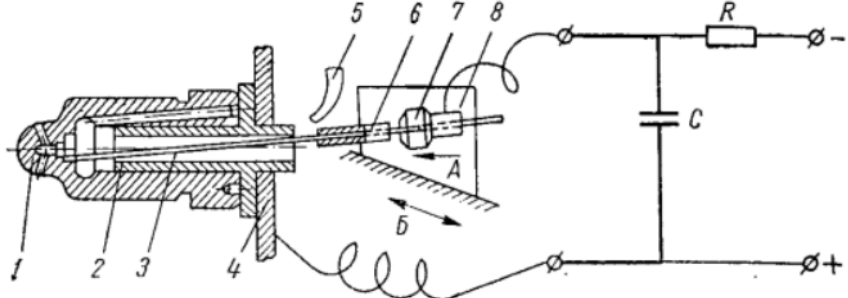
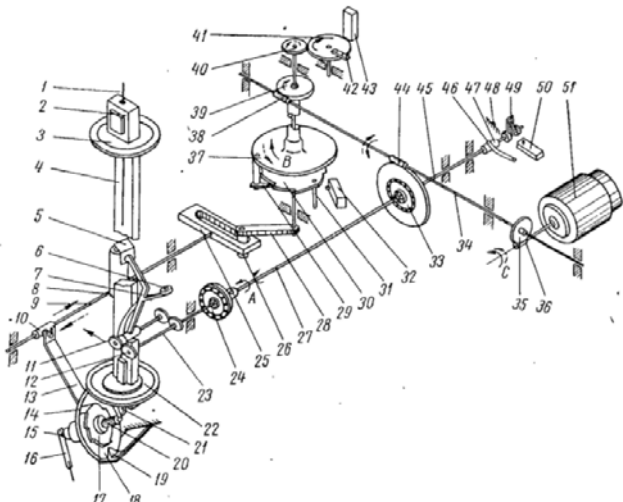
### 2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

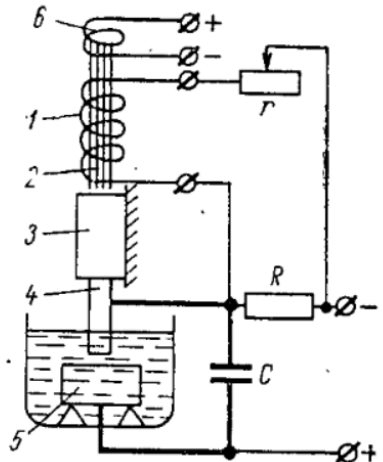
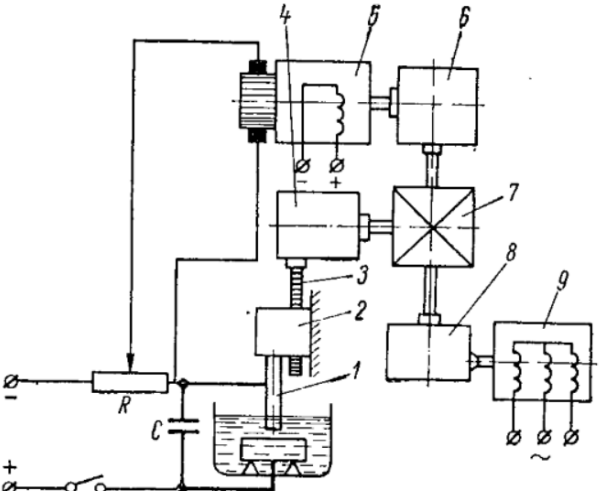
#### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ПРАКТИКЕ

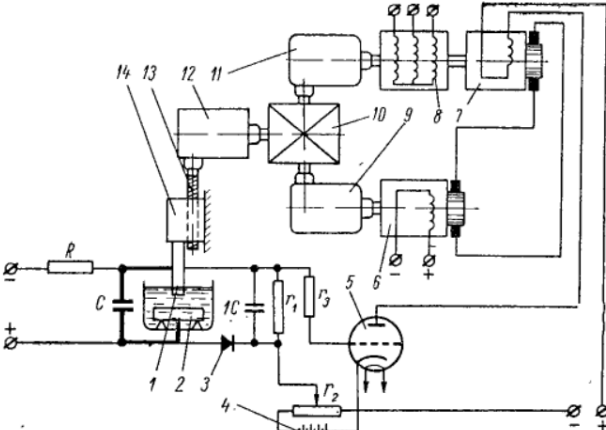
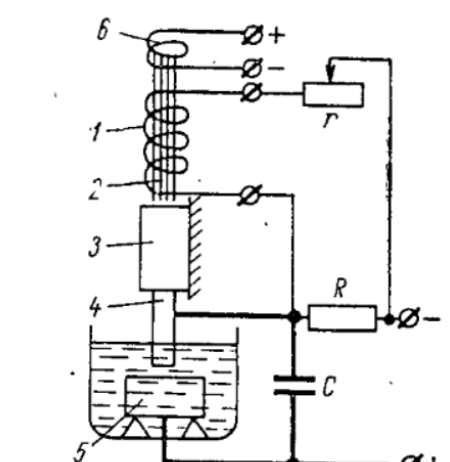
Компетенции:

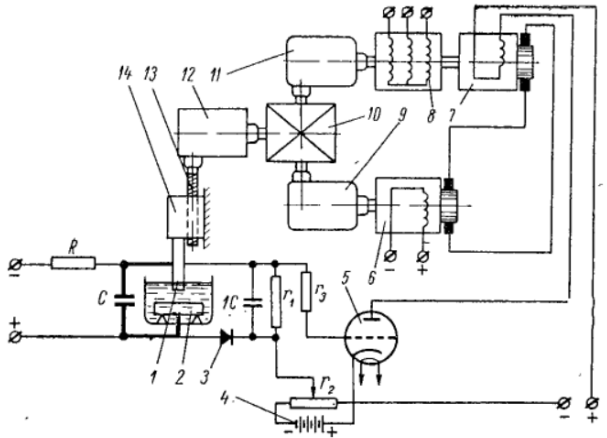
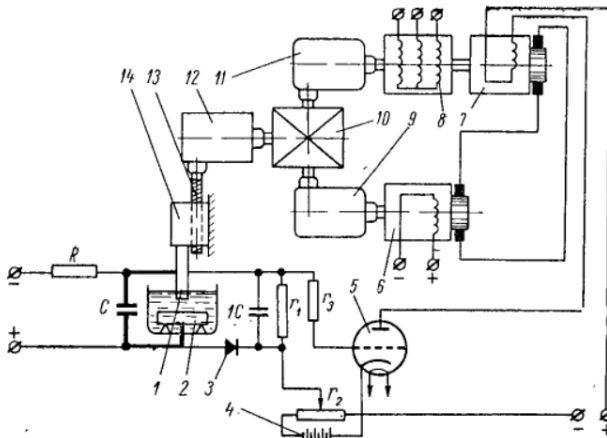
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		Вопросы закрытого типа		
1.		<p>Под каким номером на рисунке изображен отключающий (дополнительный) электрод ?</p> 	ПК-2	ИД- 9ПК -2

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
2.		<p>Под каким номером на рисунке изображен шпиндель станка ?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2

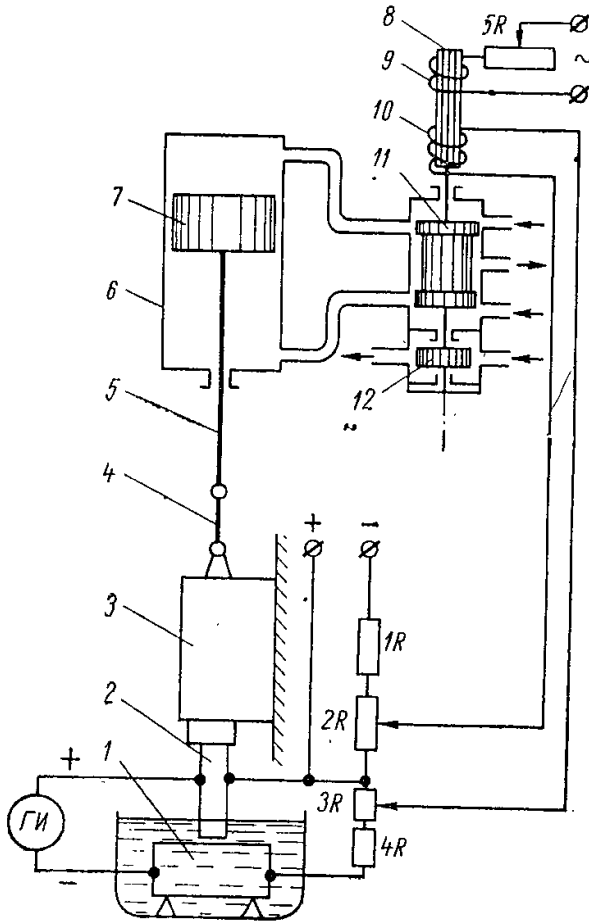
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
3.		<p>Под каким номером на рисунке изображена цанга подачи электродной проволоки?</p> 	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>
4.		<p>Под каким номером на рисунке изображены ролики подачи электродной проволоки?</p> 	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
5.		 <p data-bbox="994 437 1697 512">Под каким номером на рисунке изображена дополнительная обмотка соленоида?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>
6.		 <p data-bbox="1189 927 1697 1050">Под каким номером на рисунке изображено водило дифференциала?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
7.		 <p>Под каким номером на рисунке изображен асинхронный двигатель?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>
8.		 <p>Под каким номером на рисунке изображен электрод-инструмент?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>

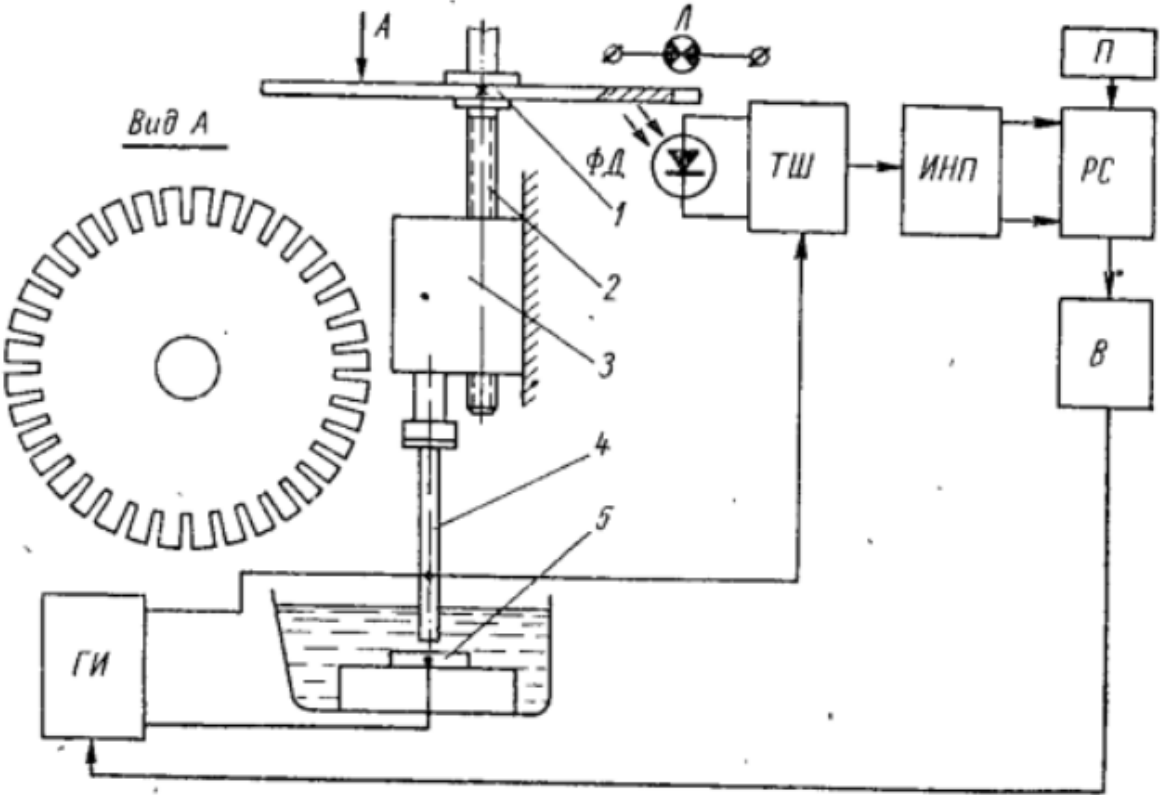
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
9.		 <p>Под каким номером на рисунке изображен электродный суппорт?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>
10.		 <p>Под каким номером на рисунке изображен источник независимого напряжения?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>

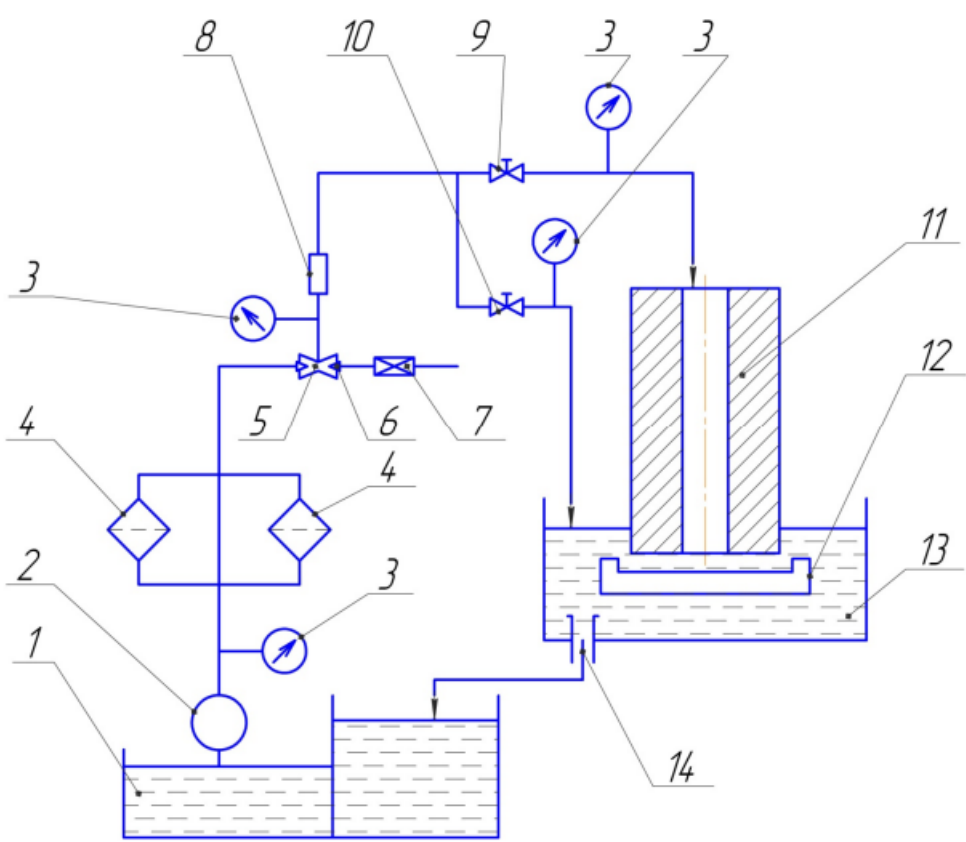
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
11.		<p>Под каким номером на рисунке изображены эластичные мембраны?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2

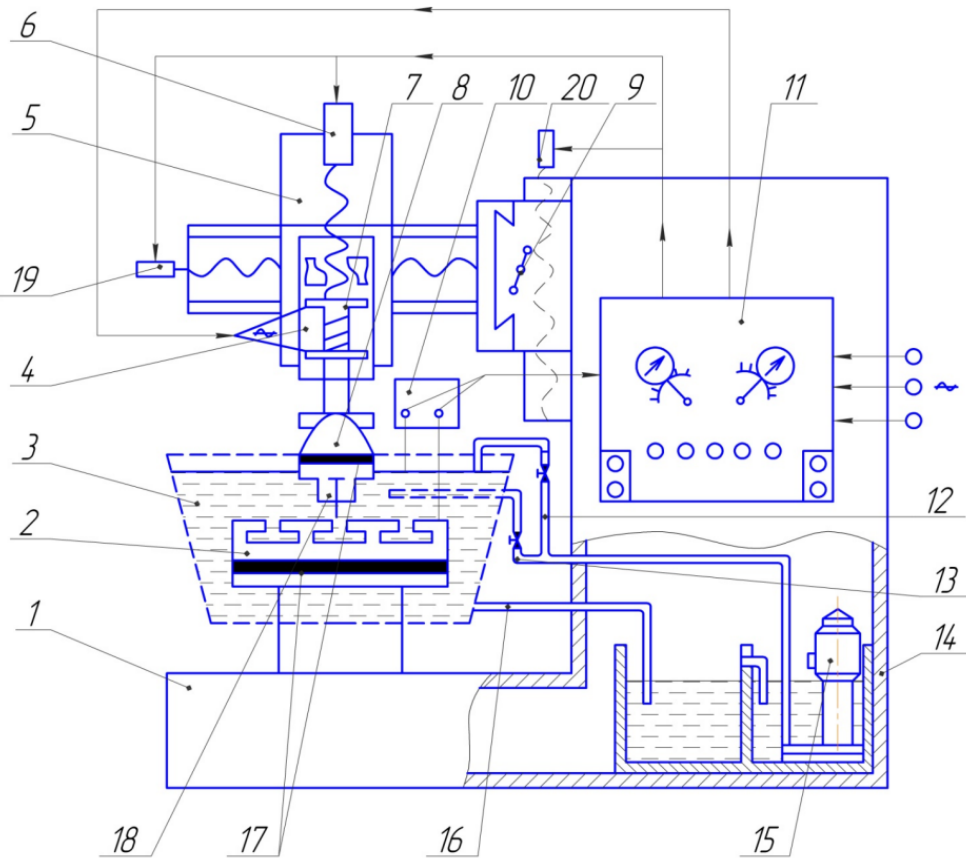
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
12.		 <p data-bbox="1209 438 1724 518">Под каким номером на рисунке изображен золотник?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2



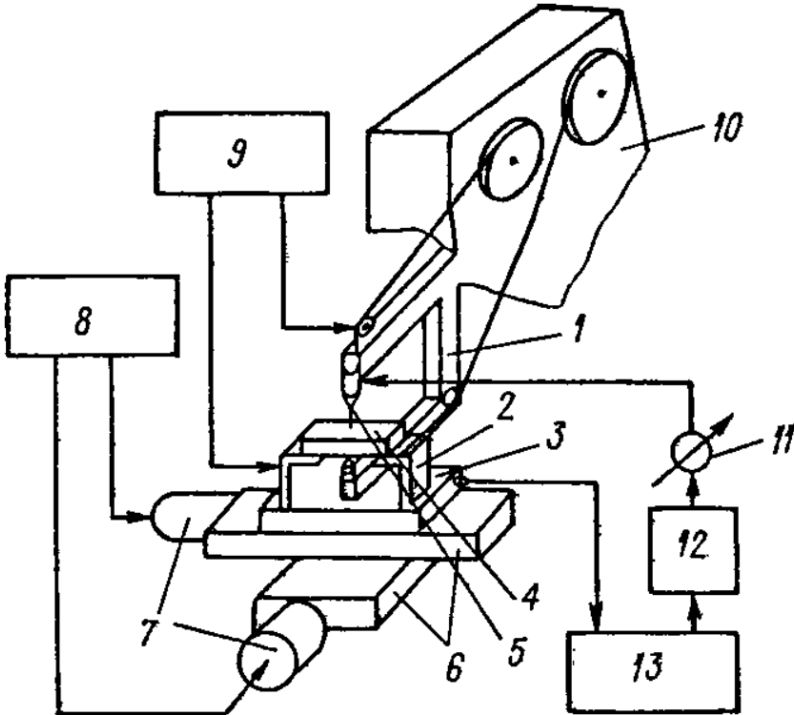
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
13.		<p>Под каким номером на рисунке изображен поршень гидроцилиндра?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2

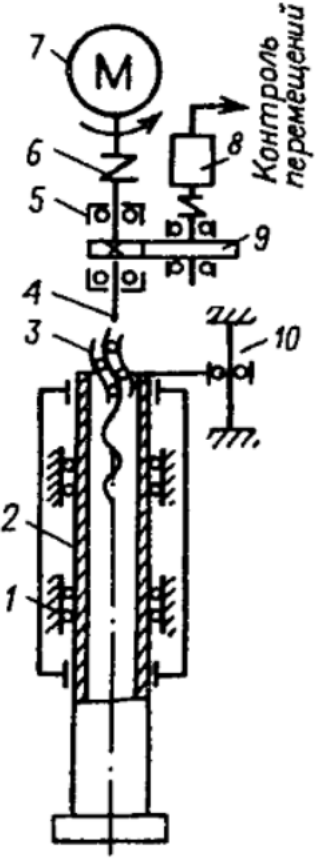
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
14.		<p>Под каким номером на рисунке изображен счетный диск?</p> 	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>

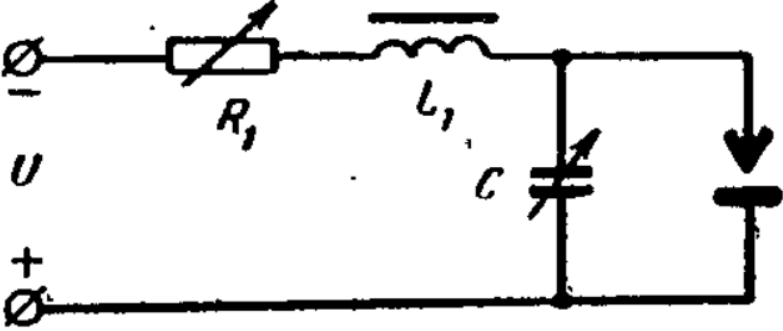
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
15.		<p>Под каким номером на рисунке изображен регулятор расхода жидкости?</p>  <p>The diagram shows a hydraulic circuit. A pump (1) draws fluid from a reservoir (14) and pushes it through a filter (2) and a pressure relief valve (3) into a main line. This line branches into two parallel paths. The upper path contains a flow control valve (10) and a check valve (8). The lower path contains a check valve (4) and a valve (5). Both paths rejoin and lead to a cylinder (11) with a piston rod (12) and a cushioning device (13). A pressure gauge (3) is located on the line before the cylinder. A return line (7) leads from the cylinder back to a second reservoir (14) through a valve (6) and a filter (4). A pressure gauge (3) is also on the return line. A valve (9) is located on the line between the two reservoirs.</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>
16.			ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
17.		<p>Под каким номером на рисунке изображены диэлектрические вставки?</p> 	ПК-2	ИД- 9ПК -2

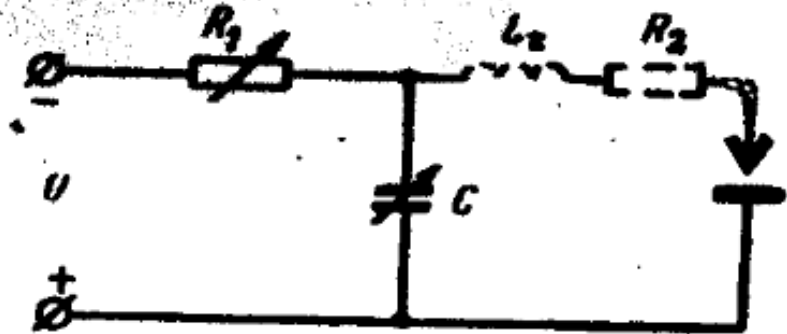
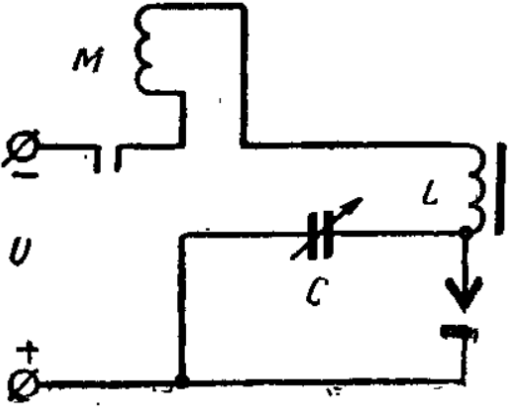
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
18.		<p>Под каким номером на рисунке изображен двигатель привода механизма компенсации износа электрода-инструмента?</p> 	ПК-2	ИД- 9ПК -2

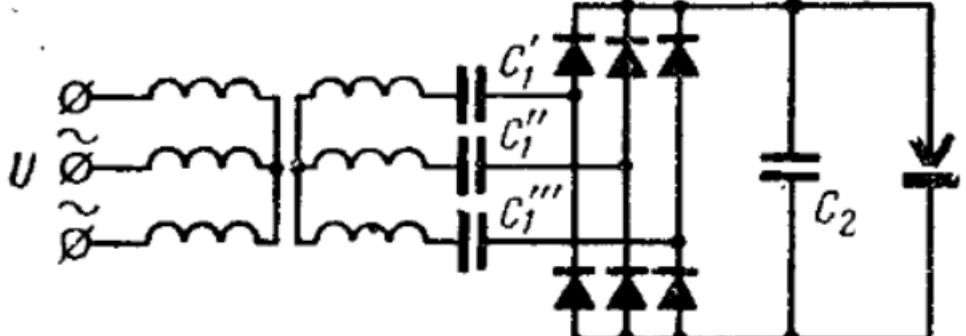
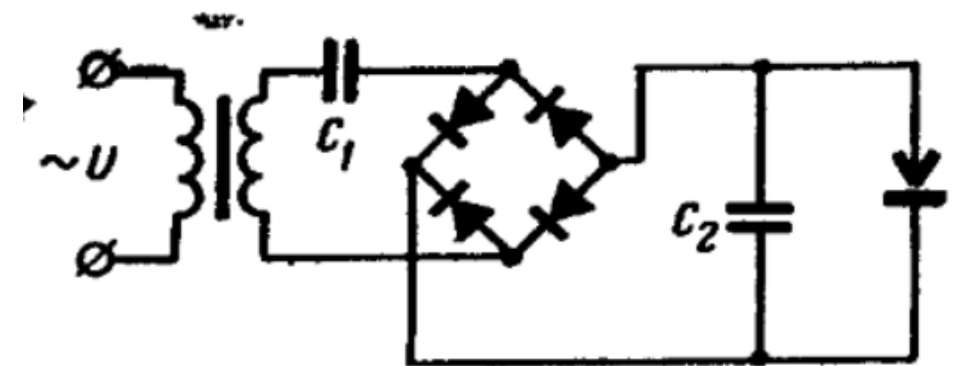
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
19.		<p>Под каким номером на рисунке изображен блок перемотки и натяжения проволочного электрода-инструмента?</p> 	ПК-2	ИД- 9ПК -2

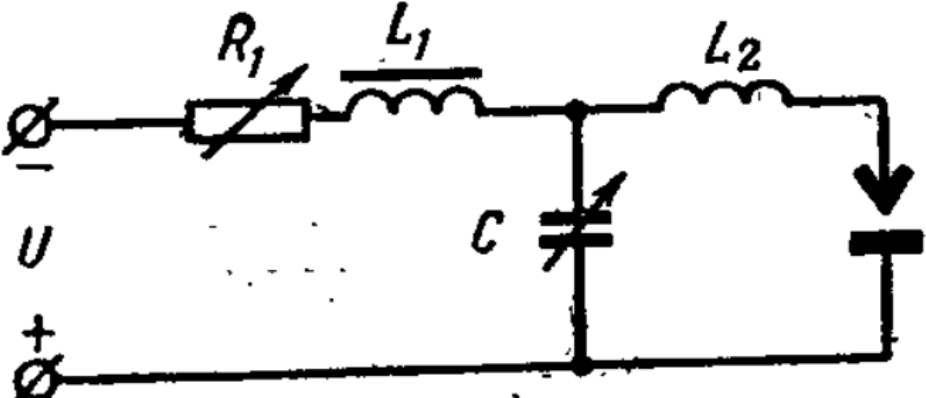
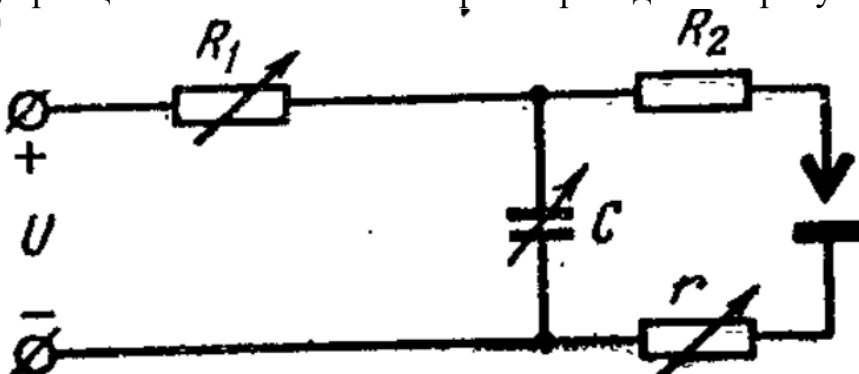
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
20.		<p>Под каким номером на рисунке изображен шариковые направляющие качения?</p> 	ПК-2	ИД- 9ПК -2

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		Вопросы открытого типа		
21.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p> 	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>
22.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>

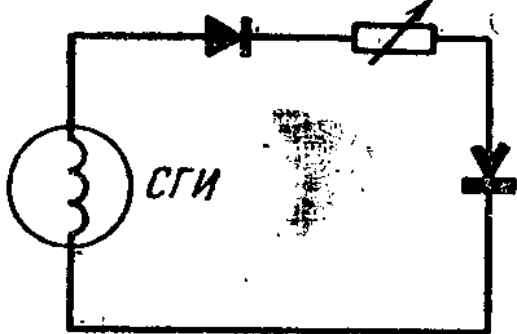
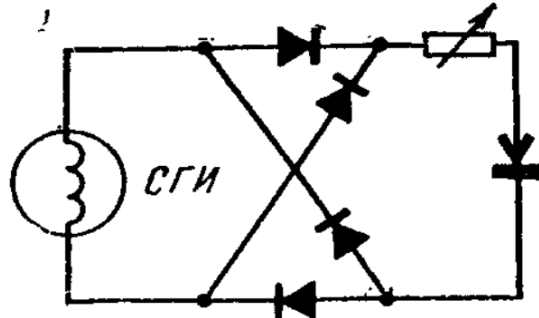


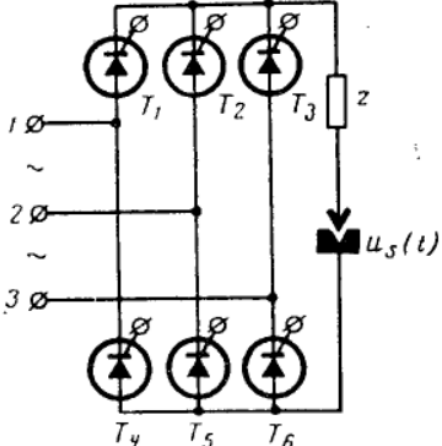
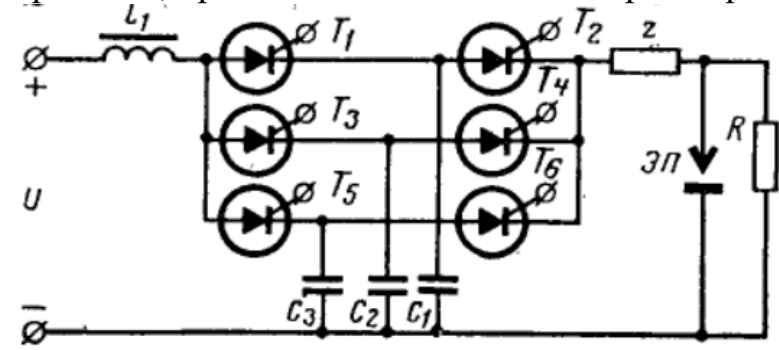
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
				
23.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p> 	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>
24.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>

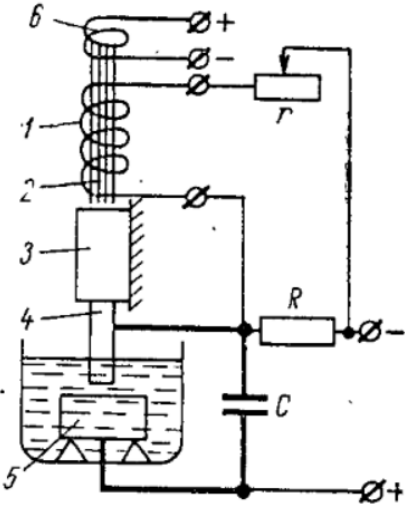
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
				
25.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p> 	ПК-2	ИД- 9ПК -2
26.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2

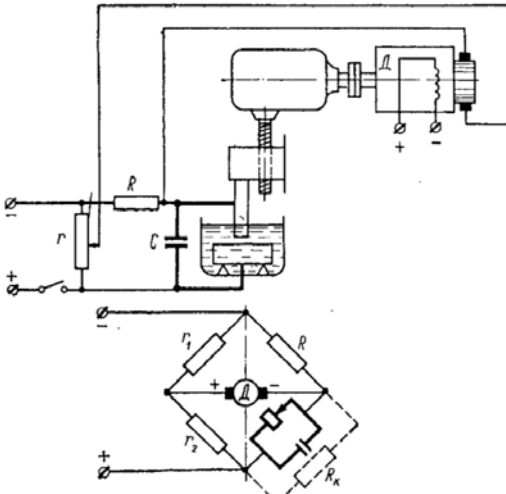
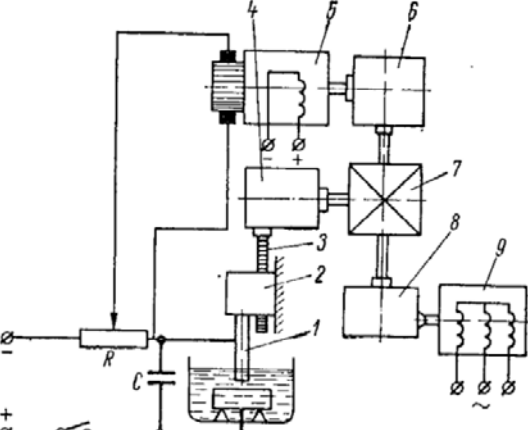
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
				
27.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p> 	ПК-2	ИД- 9ПК -2
28.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
29.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2
30.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2

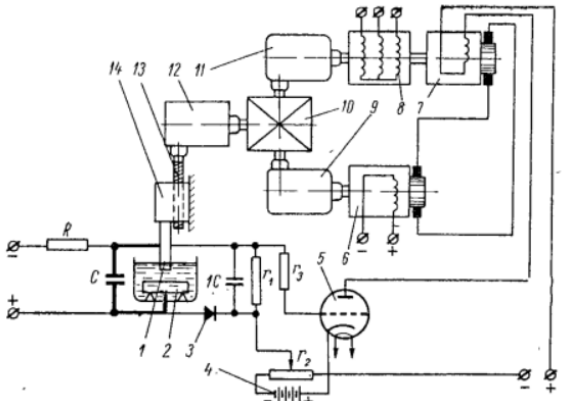
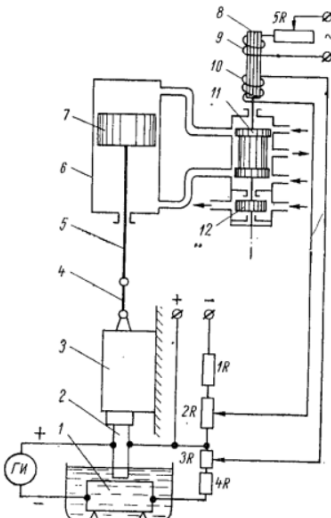
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		<p>обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p> 		
31.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p> 	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>
32.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>

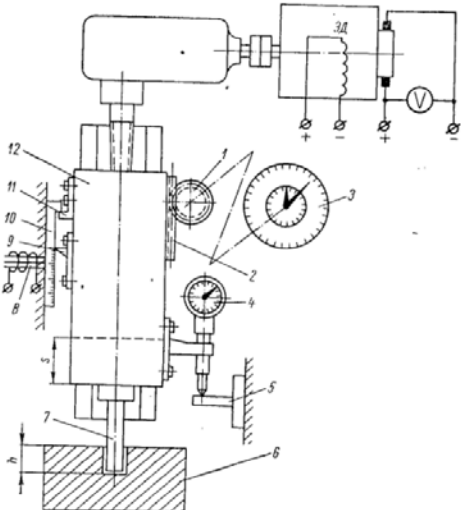
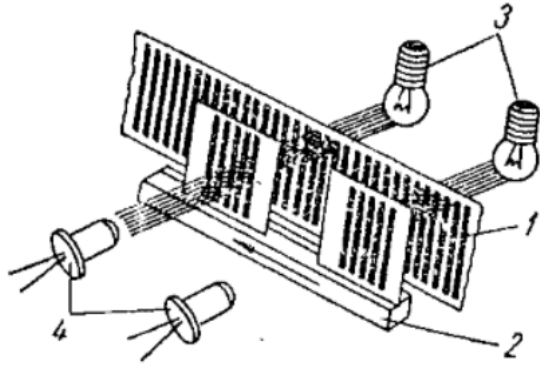
Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
				
33.		<p>К какому типу относится генератор импульсов для электроэрозионной обработки, принципиальная схема которого приведена на рисунке?</p> 	ПК-2	ИД- 9ПК -2
34.		<p>К какому типу относится регулятор межэлектродного зазора для электроэрозионной обработки, схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
				

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
35.		 <p>К какому типу относится регулятор межэлектродного зазора для электроэрозионной обработки, схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>
36.		 <p>К какому типу относится регулятор межэлектродного зазора для электроэрозионной обработки, схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9 <sub>ПК-2</sub>



Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
37.		 <p>К какому типу относится регулятор межэлектродного зазора для электроэрозионной обработки, схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2
38.		 <p>К какому типу относится регулятор межэлектродного зазора для электроэрозионной обработки, схема которого приведена на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2

Номер задания	Правильный ответ *	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
39.		 <p>К какому типу относятся устройства для контроля положения электрода-инструмента использованные в конструкции станка, приведенной на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2
40.		 <p>Какой тип отсчетного устройства для контроля координат подвижных элементов станка приведен на рисунке?</p>	ПК-2	ИД- 9ПК -2