МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.07 «Контроль и автоматизация обработки лазерными, электродуговыми и плазменными источниками энергии»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль)	Сварочные и лазерно-плазменные технологии в машиностроении
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой, Экзамен

Самара 2023

Б1.В.01.07 «Контроль и автоматизация обработки лазерными, электродуговыми и плазменными источниками энергии»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.01 Машиностроение**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 957 от 03.09.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

(должность, степень, ученое звание)	А.А Паркин (ФИО)
Заведующий кафедрой	К.В. Никитин, доктор технических наук, профессор (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.А Папшев, кандидат биологических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.С. Жаткин, кандидат технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 7
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 8
4.2 Содержание лабораторных занятий 11
4.3 Содержание практических занятий 15
4.4. Содержание самостоятельной работы 15
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 18
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 19
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 20
9. Методические материалы 20
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 22

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность разрабатывать и сопровождать технологические процессы с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	ПК-1.1 Разрабатывает маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	Владеть навыками разрабатывать маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
			Знать технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
			Уметь применять маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
		ПК-1.2 Контролирует технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	Владеть навыками контролировать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
			Знать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
			Уметь контролировать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)

	ПК-3 Способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	ПК-3.1 Контролирует работу сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений	Владеть навыками проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
			Знать работу сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений
			Уметь проводить мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
		ПК-3.2 Проводит мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	Владеть навыками проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
			Знать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
			Уметь проводить мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
		ПК-3.3 Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)	Владеть навыками анализировать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции

			Знать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)
			Уметь анализировать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Методы обработки материалов потоками энергии и их применение; Модифицирование металлических материалов потоками энергии; Основы моделирования лазерной, электродуговой и плазменной обработки материалов; Проектирование специализированного оборудования и оснастки обработки интенсивными потоками энергии; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Теоретические основы и технологические методы упрочнения потоками энергии; Физические основы генерации интенсивных потоков энергии; Физические основы обработки интенсивными потоками энергии; Электрофизические методы обработки материалов	Аддитивные технологии в машиностроении; Концентрированные потоки энергии в аддитивных технологиях; Основы синтеза композиционных сплавов потоками энергии; Основы технологии раскроя, сварки и пайки интенсивными потоками энергии; Основы электровакуумной технологии; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Проектирование специализированного оборудования и оснастки обработки интенсивными потоками энергии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Разработка технологических процессов обработки интенсивными потоками энергии; Системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки интенсивными потоками энергии; Физические основы вакуумной техники	

ПК-3	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Теория сварочных процессов и пайки материалов	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Разработка технологических процессов обработки интенсивными потоками энергии; Теория сварочных процессов и пайки материалов	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	98	48	50
Лабораторные работы	62	32	30
Лекции	36	16	20
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	3	2
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	41	21	20
подготовка к лабораторным работам	26	12	14
подготовка к экзамену	3	3	0
составление конспектов	10	6	4
подготовка к зачету	2	0	2
Контроль	36	36	0
Итого: час	180	108	72
Итого: з.е.	5	3	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	16	32	0	21	69

2	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	20	30	0	20	70
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	36	62	0	41	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
7 семестр				
1	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Тема 1.1. Измерительные системы.	1.1.1. Способы взаимодействия измерительных систем и систем измерения. Основные понятия и определения. 1.1.2. Измерение и контроль параметров технологии: виды контроля качества; показатели качества технологических процессов;	2
2	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Тема 1.3. Методы неразрушающего контроля и испытаний.	1.3.1. Виды и методы неразрушающих методов контроля; 1.3.2. Основные принципы построения средств неразрушающего контроля. 1.3.3. Контроль зоны обработки КПЭ: температура, мощность, энергия, технологические параметры.	2
3	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Тема 1.4. Методы разрушающего контроля и испытаний.	1.4.1. Виды и методы и разрушающих контроля и испытаний; 1.4.2. Основные принципы построения средств разрушающего контроля.	2
4	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	1.5. Контроль обработки КПЭ.	1.5.1. Контроль параметров КПЭ: мощность, энергия, длительность импульса, частота следования импульсов, расходимость, форма и размер пятна. 1.5.2. Контроль параметров зоны обработки КПЭ: размеры зоны обработки, температура, распределение температуры, форма зоны обработки, технологические параметры: скорость обработки, точность позиционирования, длина зоны обработки.	2

5	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Тема 1.6. Методы измерения, виды измерительных преобразователей, датчиков и их сигналы.	1.6.1. Контактные и бесконтактные методы измерения параметров; основные схемы контроля; 1.6.2. Датчики, общие требования к их параметрам. Датчики давления, расхода газов и жидкости, их технические характеристики. Температурные датчики – методы измерения, устройство и характеристики. Оптические и волоконно-оптические датчики. Расчет эксплуатационной стабильности датчиков.	2
6	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Тема 1.7. Защита датчиков от влияния процессов обработки.	1.7.1 Методы снижения контраста и компенсация фона; 1.7.2. Защита датчиков от влияния процесса обработки и работы оборудования. 1.7.3.Методы испытаний помехозащищенности систем автоматического управления технологических лазерных установок.	2
7	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Тема 1.8. Основные физические принципы измерительного преобразования.	1.8.1. Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. 1.8.2. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок 1.8.3. Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
			Итого за семестр:	**14**
8 семестр				
8	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Тема 2.1. Автоматизация оборудования и технологических процессов обработки КПЭ.	2.1.1. Кибернетический подход к технологическому процессу и оборудованию. 2.1.2. Логика и логистические системы. 2.1.3. Кибернетический подход к логистическим системам.	2
9	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.2. Структура технологических комплексов для обработки КПЭ с позиции регулирования.	2.2.1.Принципиальные отличия от традиционного, централизованного иерархического управления. 2.3.2. Структура и устройство оборудования КПЭ как объект автоматического управления. 1.3.3. Системы автоматического управления (САУ). САУ по возмущению и отклонению. Прямая и обратная связь. Централизованное иерархическое управление	2
10	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.3. Системы автоматического управления.	2.3.1. Системы автоматического управления (САУ). 2.3.2. САУ по возмущению и отклонению. Прямая и обратная связь. 2.3.3. Централизованное иерархическое управление.	2

11	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.4. Элементы автоматических систем.	2.4.1. Функциональные и структурные схемы САУ. 2.4.2. Передаточная функция САУ. Частотные и переходные характеристики.	2
12	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.5. Устойчивость САУ.	2.5.1.Качество переходного процесса. 2.5.2. Автоматические регуляторы.	2
13	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.6. Виды автоматического управления технологическим оборудованием.	2.6.1. Структура управляющих машин. 2.6.2. Процессоры, память, логические элементы, периферийные устройства. Представление логических функций.	2
14	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.7. Промышленные датчики.	2.7.1. Классификация датчиков. Принцип функционирования и область применение. Сопряжение датчиков и исполнительных механизмов с системами управления. 2.7.2. Элементная база и основы проектирования схем электроавтоматики.	2
15	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.8. Вопросы программирования.	2.8.1. Алгоритмы, структура программного обеспечения автоматизации оборудования КПЭ. 2.8.2. Алгоритмы, структура программного обеспечения технологических процессов обработки КПЭ.	2
16	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.9. Вопросы автоматизации технологических комплексов обработки КПЭ.	2.9.1.Автоматизация лазерных технологических комплексов. 2.9.2. Автоматизация плазменных технологических комплексов. 2.9.3. Автоматизация электронно-лучевых технологических комплексов 2.9.4. Автоматизация вакуумных систем технологических комплексов	2
17	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.11. Автоматизация технологических процессов обработки КПЭ.	2.11.1. Автоматизация процессов сварки, наплавки, легирования заготовок 2.11.1. Автоматизация процессов размерной обработки и маркировки 2.11.3. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ.	2
18	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Тема 2.12. Автоматизация систем безопасности.	2.12.1. Автоматизация систем безопасности лазерных установок и комплексов. 2.12.2. Автоматизация систем безопасности плазменных установок и комплексов 2.12.3. Автоматизация систем безопасности электронно-лучевых установок 2.12.4. Современные тенденции развития систем автоматизации технологических процессов обработки и оборудования.	2
			Итого за семестр:	**22**
			Итого:	**36**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Изучение датчиков и преобразователей различного назначения и их параметров.	Контактные и бесконтактные методы измерения параметров; основные схемы контроля; Датчики, общие требования к их параметрам. Датчики давления, расхода газов и жидкости, их технические характеристики. Температурные датчики – методы измерения, устройство и характеристики. Оптические и волоконно-оптические датчики. Расчет эксплуатационной стабильности датчиков.	2
2	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Изучение датчиков и преобразователей различного назначения и их параметров.	Контактные и бесконтактные методы измерения параметров; основные схемы контроля; Датчики, общие требования к их параметрам. Датчики давления, расхода газов и жидкости, их технические характеристики. Температурные датчики – методы измерения, устройство и характеристики.	2
3	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Изучение методов измерения энергетических параметров лазерного излучения.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
4	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Изучение методов измерения энергетических параметров лазерного излучения.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
5	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Измерение длительности импульса лазерного излучения.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2

6	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Измерение длительности импульса лазерного излучения.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
7	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Изучение методов измерения пространственных характеристик КПЭ.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
8	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Изучение методов измерения пространственных характеристик КПЭ.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ	2
9	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Изучение методов измерения энергетических параметров плазменной дуги.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
10	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Изучение методов измерения энергетических параметров плазменной дуги.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
11	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Измерение технологических параметров процесса обработки КПЭ.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок	2

12	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Измерение технологических параметров процесса обработки КПЭ.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок	2
13	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Измерение энергетических параметров КПЭ.	Измерение энергетических параметров плазменных установок Измерение пространственных характеристик плазменной дуги.	2
14	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Измерение энергетических параметров КПЭ.	Измерение энергетических параметров плазменных установок Измерение пространственных характеристик плазменной дуги.	2
15	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Методы измерения остаточного давления в вакуумных системах.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок	2
16	Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Методы измерения остаточного давления в вакуумных системах.	Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок	2
			Итого за семестр:	**32**
8 семестр				
17	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация устройств вращения оборудования для обработки КПЭ.	Промышленные датчики. Сопряжение датчиков и исполнительных механизмов с системами управления	2
18	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация устройств вращения оборудования для обработки КПЭ.	Промышленные датчики. Сопряжение датчиков и исполнительных механизмов с системами управления	2
19	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация твердотельного лазерного оборудования.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
20	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация твердотельного лазерного оборудования.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2

21	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация CO2- лазерных установок.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
22	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация CO2- лазерных установок.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
23	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация плазменных установок наплавки.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
24	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация плазменных установок наплавки.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
25	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация плазменных установок сварки.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
26	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация плазменных установок сварки.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
27	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация электронно-лучевых установок.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
28	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация электронно-лучевых установок.	Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
29	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация электронно-лучевых установок.	Низковакуумные средства откачки. Средства коммутации. Автоматизация низковакуумных систем Высоковакуумные средства откачки. Средства коммутации. Автоматизация высоковакуумных систем	2
30	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация электронно-лучевых установок.	Низковакуумные средства откачки. Средства коммутации. Автоматизация низковакуумных систем Высоковакуумные средства откачки. Средства коммутации. Автоматизация высоковакуумных систем.	2
31	Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Автоматизация электронно-лучевых установок.	Низковакуумные средства откачки. Средства коммутации. Автоматизация низковакуумных систем Высоковакуумные средства откачки. Средства коммутации. Автоматизация высоковакуумных систем.	2

Итого за семестр:	**30**
Итого:	**62**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
7 семестр			
Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Составление конспектов.	Изучение датчиков и преобразователей различного назначения и их параметров. Контактные и бесконтактные методы измерения параметров; основные схемы контроля; Датчики, общие требования к их параметрам. Датчики давления, расхода газов и жидкости, их технические характеристики. Температурные датчики – методы измерения, устройство и характеристики. Оптические и волоконно-оптические датчики. Расчет эксплуатационной стабильности датчиков. (Расчетная работа №1).	3
Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Составление конспектов.	Составление конспектов. Изучение методов измерения энергетических параметров лазерного излучения. Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. (Расчетная работа №2). КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ. (Расчетная работа №3).	3

Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Подготовка к лабораторной работе	Измерение длительности импульса лазерного излучения. Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Подготовка к лабораторной работе .	Изучение методов измерения пространственных характеристик КПЭ. Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Подготовка к лабораторной работе.	Изучение методов измерения энергетических параметров плазменной дуги. Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ.	2
Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Подготовка к лабораторной работе	Измерение технологических параметров процесса обработки КПЭ. Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок	2
Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Подготовка к лабораторной работе.	Измерение энергетических параметров КПЭ. Измерение энергетических параметров плазменных установок Измерение пространственных характеристик плазменной дуги.	2

Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Подготовка к лабораторной работе	Методы измерения остаточного давления в вакуумных системах. Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок	2
Контроль. Измерительные средства и методы контроля	Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену	3
		Итого за семестр:	**21**
		8 семестр	
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Подготовка к лабораторной работе.	Автоматизация устройств перемещения оборудования для обработки КПЭ. Структура управляющих машин. Процессоры, память, логические элементы, периферийные устройства. Представление логических функций.	2
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Подготовка к лабораторной работе	Автоматизация устройств вращения оборудования для обработки КПЭ. Промышленные датчики. Сопряжение датчиков и исполнительных механизмов с системами управления.	2
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Подготовка к лабораторной работе	Автоматизация твердотельного лазерного оборудования Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Подготовка к лабораторной работе .	Автоматизация CO2- лазерных установок Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Подготовка к лабораторной работе .	Автоматизация плазменных установок наплавки Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Подготовка к лабораторной работе .	Автоматизация электронно-лучевых установок Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2

Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Подготовка к лабораторной работе .	Автоматизация сварочного оборудования Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Составление конспектов.	Изучение методов измерения энергетических параметров лазерного излучения. Основные понятия теории измерений; виды и методы измерений; погрешности. Оптические измерительные преобразователи; Элементная база лазерных измерений. (Расчетная работа №2). КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок Измерение энергетических параметров КПЭ, измерение пространственных характеристик КПЭ. (Расчетная работа №3).	2
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Составление конспектов	Автоматизация плазменных установок сварки; Автоматизация систем технологических комплексов. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ. Автоматизация систем безопасности.	2
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету	2
		Итого за семестр:	**20**
		Итого:	**41**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Гладков, Э.А. Управление процессами и оборудованием при сварке : Учеб.пособие.- М., Academia, 2006.- 430 с.	Книжный фонд
2	Паркин, А.А. Технология обработки концентрированными потоками энергии : Учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, СамГТУ, 2005.- 493 с.	Книжный фонд
3	Рачков, М.Ю. Технические средства автоматизации : Учеб. / М. Ю. Рачков.- М., Моск.гос.индустр.ун-т, 2006.- 185 с.	Книжный фонд
4	Схиртладзе, А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств : общ.сведения.Станки токарной и сверлильно-расточной групп:учеб.пособие / А. Г. Схиртладзе, Т. И. Иванова , В. П. Борискин.- Старый Оскол, ТНТ, 2015.- 306 с.	Книжный фонд

Дополнительная литература		
5	Паркин, А.А. Проектирование специализированного оборудования и оснастки : учеб.пособие / А. А. Паркин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2012.- 397 с.	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Adobe Reader	Systems Incorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Microsoft Office	Microsoft (Отечественный)	Лицензионное
3	Microsoft Windows 7	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	Adobe Reader	Systems Incorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое
5	Microsoft Office	Microsoft (Отечественный)	Лицензионное
6	Microsoft Windows 7	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Библиотека учебно-методической литературы системы "Единое окно"	http://window.edu.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	https://cyberleninka.ru	Ресурсы открытого доступа
4	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

5	ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации		Российские базы данных ограниченного доступа
6	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы №№ 1.1- 1.6 проводятся в лаборатории "Обработка концентрированными потоками энергии" (ауд. 31, 6 корпус),оснащённой необходимым оборудованием: измерительные инструменты, стенды, измерители мощности лазерного излучения, расходимости лазерного излучения, измерители вакуума.
Лабораторные работы №№ 9 16 проводятся в лаборатории Плазменная обработка (ауд. 25, 3 корпуса) имеющей следующее оборудование: сварочное, плазменное, лазерное установка ЧПУ, компьютер.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной ин-формационно-образовательной среде СамГТУ:
- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 кор-пус; ауд. 401 корпус №10).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме

лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.07 «Контроль и автоматизация обработки лазерными, электродуговыми и плазменными источниками энергии»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.07 «Контроль и автоматизация обработки лазерными, электродуговыми и плазменными источниками энергии»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.01 Машиностроение
Направленность (профиль)	Сварочные и лазерно-плазменные технологии в машиностроении
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Кафедра-разработчик	кафедра "Литейные и высокоэффективные технологии"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой, Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность разрабатывать и сопровождать технологические процессы с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	ПК-1.1 Разрабатывает маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	Владеть навыками разрабатывать маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
			Знать технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
			Уметь применять маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
		ПК-1.2 Контролирует технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	Владеть навыками контролировать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
			Знать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
			Уметь контролировать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)

	ПК-3 Способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	ПК-3.1 Контролирует работу сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений	Владеть навыками проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
			Знать работу сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений
			Уметь проводить мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
		ПК-3.2 Проводит мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	Владеть навыками проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
			Знать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
			Уметь проводить мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции
		ПК-3.3 Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)	Владеть навыками анализировать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции

			Знать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)
			Уметь анализировать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Контроль. Измерительные средства и методы контроля				
ПК-1.1 Разрабатывает маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	**Знать** технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Уметь применять маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Владеть навыками разрабатывать маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ПК-1.2 Контролирует технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	**Знать** технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет

	Уметь контролировать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Владеть навыками контролировать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ПК-3.1 Контролирует работу сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений	**Знать** работу сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Уметь проводить мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Владеть навыками проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	Вопросы к экзамену	Нет	Да
ПК-3.2 Проводит мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	**Уметь** проводить мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Владеть навыками проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Знать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
ПК-3.3 Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)	**Владеть** навыками анализировать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции	Вопросы к экзамену	Нет	Да
	Знать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет

	Уметь анализировать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
Автоматизация оборудования, технологии обработки КПЭ, безопасности				
ПК-1.1 Разрабатывает маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	**Знать** технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Уметь применять маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Владеть навыками разрабатывать маршрутную технологию изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-1.2 Контролирует технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	**Владеть** навыками контролировать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Уметь контролировать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Знать технологический процесс изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
ПК-3.1 Контролирует работу сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений	**Знать** работу сварочного и вспомогательного оборудования, применения специальной оснастки и приспособлений	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет

	Уметь проводить мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
		Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-3.2 Проводит мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	**Владеть** навыками проведения мероприятий по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да
	Знать мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Уметь проводить мероприятия по предупреждению нарушений технологических процессов производства сварной продукции	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
ПК-3.3 Анализирует причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)	**Знать** причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Уметь анализировать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции)	вопросы для самоконтроля по разделу, отчеты по лабораторным работам, тестирование	Да	Нет
	Владеть навыками анализировать причины появления брака и проведение мероприятий по предупреждению брака и повышению качества сварной конструкции (изделий, продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение

- Автоматизация роботизированного сварочного оборудования
- Роботизрованное сварочное оборудование.
-Автоматизация сварочного оборудования
- Автоматизация систем технологических комплексов.
- Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ.
- Автоматизация систем безопасности.
- Автоматизация электронно-лучевых установок
- Низковакуумные средства откачки. Средства коммутации. Автоматизация низковакуумных систем
- Высоковакуумные средства откачки. Средства коммутации.
- Автоматизация высоковакуумных систем

Вопросы для самоподготовки

Седьмой семестр

1. Измерительные системы, их назначение.
2. Способы взаимодействия измерительных систем и систем измерения. Основные понятия и определения.
3. Измерение и контроль параметров технологии
4. виды контроля качества; показатели качества технологических процессов;
5. Учет взаимного влияния критериальных параметров; критерии качества
6. Методы контроля и испытаний
7. Виды и методы и разрушающих и неразрушающих испытаний;
8. Основные принципы построения средств неразрушающего контроля.
9. Контроль зоны обработки КПЭ: температура, мощность, энергия, технологические параметры.
10. Методы измерения, виды измерительных преобразователей, датчиков и их сигналы.
11. Контактные и бесконтактные методы измерения параметров;
основные схемы контроля;
12. Датчики, общие требования к их параметрам.
13. Датчики давления, расхода газов и жидкости, их технические характеристики.
14. Температурные датчики – методы измерения, устройство и характеристики.
15. Оптические и волоконно-оптические датчики.
16. Расчет эксплуатационной стабильности датчиков.
17. Защита датчиков от влияния процессов обработки.
18. Методы снижения контраста и компенсация фона;
19. Защита датчиков от влияния процесса обработки и работы оборудования.
20.Методы испытаний помехозащищенности систем автоматического управления технологических лазерных установок.
21. Основные физические принципы измерительного преобразования.
22. Основные понятия теории измерений;
23. Виды и методы измерений;
24. Погрешности измерений.
25. Оптические измерительные преобразователи;
26. Элементная база лазерных измерений.
27. КПЭ как объект измерений; измерение и контроль параметров установок
28. Измерение энергетических параметров КПЭ,
29. измерение пространственных характеристик КПЭ.
30. Современные тенденции развития систем контроля

Восьмой семестр

1. Автоматизация оборудования и технологических процессов обработки КПЭ.

2. Кибернетический подход к технологическому процессу и оборудованию.
3. Логика и логистические системы.
4. Кибернетический подход к логистическим системам.
5.Структура технологических комплексов для обработки КПЭ с позиции регулирования.
6.Принципиальные отличия от традиционного, централизованного иерархического управления.
7. Структура и устройство оборудования КПЭ как объект автоматического управления.
8. Системы автоматического управления (САУ). САУ по возмущению и отклонению. Прямая и обратная связь. Централизованное иерархическое управление
9. Структура технологических комплексов для обработки КПЭ с позиции регулирования.
10.Принципиальные отличия от традиционного, централизованного иерархического управления.
11. Структура и устройство оборудования КПЭ как объект автоматического управления.
12. Системы автоматического управления (САУ). САУ по возмущению и отклонению. 13. Прямая и обратная связь. Централизованное иерархическое управление
14. Структура технологических комплексов для обработки КПЭ с позиции регулирования.
15.Принципиальные отличия от традиционного, централизованного иерархического управления.
16. Структура и устройство оборудования КПЭ как объект автоматического управления.
17. Системы автоматического управления (САУ). САУ по возмущению и отклонению.
18. Структура технологических комплексов для обработки КПЭ с позиции регулирования.
19.Принципиальные отличия от традиционного, централизованного иерархического управления.
20. Структура и устройство оборудования КПЭ как объект автоматического управления.
21. Системы автоматического управления (САУ). САУ по возмущению и отклонению.
22. Структура технологических комплексов для обработки КПЭ с позиции регулирования.
23.Принципиальные отличия от традиционного, централизованного иерархического управления.
24. Структура и устройство оборудования КПЭ как объект автоматического управления.
25. Системы автоматического управления (САУ). САУ по возмущению и отклонению.
26. Системы автоматического управления (САУ).
27. САУ по возмущению и отклонению. Прямая и обратная связь.
28. Элементы автоматических систем.
29. Функциональные и структурные схемы САУ.
30. Передаточная функция САУ. Частотные и переходные характеристики. Устойчивость САУ.
31.Качество переходного процесса.
32. Виды автоматического управления технологическим оборудованием.

33. Структура управляющих машин.
36. Процессоры, память, логические элементы, периферийные устройства. Представление логических функций.
37. Автоматические регуляторы. Промышленные датчики.
38. Классификация датчиков. Принцип функционирования и область применение. Сопряжение датчиков и исполнительных механизмов с системами управления.
39. Элементная база и основы проектирования схем электроавтоматики.
40. Вопросы программирования. 2.8.1. Алгоритмы, структура программного обеспечения автоматизации оборудования КПЭ.
42. Алгоритмы, структура программного обеспечения технологических процессов обработки КПЭ.
43. Стандартные интерфейсы. Пользовательский интерфейс и его программирование.
43. Микропроцессоры, контролеры, компьютеры в системах автоматизации
44. Вопросы автоматизации технологических комплексов обработки КПЭ.
45.Автоматизация лазерных технологических комплексов.
46. Автоматизация плазменных технологических комплексов.
47. Автоматизация электронно-лучевых технологических комплексов
48. Автоматизация вакуумных систем технологических комплексов
49. Автоматизация процессов сварки, наплавки, легирования заготовок
50. Автоматизация процессов размерной обработки и маркировки
51. Системы автоматического управления процессами обработки КПЭ

Пример тестовых заданий
7 семестр (1 к.т.)

№ п.п.	Содержание вопроса	Варианты ответов	№ Отв.
1	2	3	4
1	**Кибернетика - это Наука об:**	**1. устройствах управления** **2. об общих закономерностях процессов управления и передачи информации в различных системах.** **3. о правильном мышлении», «искусство рассуждения». формах, методах и законах интеллектуальной познавательной деятельности**	
2	**Логика это наука Об:**	**1. системах автоматического регулирования** **2. о правильном мышлении», «искусство рассуждения». формах, методах и законах интеллектуальной познавательной деятельности** **3. автоматизации процессов**	
3	Автоматизация это:	**1. деятельность, направленная на частичное или полное исключение человека из трудового процесса путем передачи его функций специальным системам управления** **2. применение технических средств, методов и систем управления, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи и использования энергии, материалов или информации.** **3. виды деятельности, направленные на частичное или полное исключение человека из трудового процесса**	
4	Автоматизация технологических процессов обработки – это:	**1. процесс в развитии машинного производства, при котором функции управления и контроля, ранее выполнявшиеся человеком, передаются приборам и автоматическим устройствам управления**. **2. процесс интенсификации производства** **3. процесс повышения производительности труда человека**	
5	**Автоматизация технологических комплексов – это:**	**1. средств автоматизации оборудования для замещения физического труда и интеллектуального труда посредством механизации основных и вспомогательных операций производственного процесса.** **2. применение систем ЧПУ** **3. роботизированных комплексов**	
6	**Цели автоматизации это:**	**1. повышение результатов исследований, получение новых научных результатов, повышение качества продукции, экономии трудовых ресурсов производительности труда интеллектуального потенциала, освобождение человека от тяжелого физического труда**	

		2. Освобождение человека от тяжелого физического труда **3. освобождение человека от управленческих функций**	
7	Задачами автоматизации являются:	**1. устранение или минимизация «человеческого фактора» при выполнении функций системой управления, достижение заданных показателей качества продукции, обеспечение безопасности.** **2. обеспечение работы оборудования без участия человека** **3. обеспечение реализации технологического процесса обработки без участия человека**	
8	Модель процесса автоматизация необходима:	**1. для разработки и создания систем управления** **2. для целенаправленного решения вопросов разработки и создания систем автоматического управления** **3. для целенаправленного решения вопросов разработки и создания систем автоматического управления оборудованием и реализацией ТП с наименьшими затратами**	
9	Отличия модели автоматизации оборудования и техпроцесса от реальных процессов:	**1. учет влияния внешних возмущающих факторов** **2. учет влияния параметров состояния обрабатываемых материалов и их свойств в зависимости от влияния различных факторов** **3. учет влияния и последствий не санкционированных и не предсказуемых внешних факторов**	
10	**Структура технологических комплексов для обработки КПЭ с позиции регулирования представляет собой:**	**1. энергетический аппарат** **2. энергетический аппарата, устройство перемещения и/или вращения** **3. энергетический аппарата, устройство перемещения и/или вращения, устройство загрузки и разгрузки**	
11	Традиционное управление – это:	**1. традиционное централизованной управление, когда сигнал управления от устройства управления поступает непосредственно объекту управления** **2. многоступенчатая система управления, при которой функции управления распределяются между соподчиненными частями системы** **когда конкретные информационные и задающие сигналы низших уровней иерархии используются для формирования управляющих сигналов вышестоящих.**	
12	Иерархическое управление – это:	**1. принцип построения многоступенчатых систем управления, при котором функции управления распределяются между соподчиненными частями системы.** **2. когда конкретные информационные и задающие сигналы низших уровней иерархии используются для формирования управляющих сигналов вышестоящих.** **3. многоступенчатая система управления, при которой функции управления распределяются между соподчиненными частями системы, когда конкретные информационные и задающие сигналы низших уровней иерархии используются для формирования управляющих сигналов вышестоящих.**	
13	Структура твердотельного лазерного оборудования как объект автоматического управления представляет собой:	1. излучатель, блок питания и управления, устройство вывода лазерной энергии 2. излучатель, блок питания и управления, систему охлаждения, устройство перемещения и/или вращения, устройство вывода лазерной энергии 3. излучатель, блок питания и управления, систему охлаждения, устройство перемещения и/или вращения,	
14	Структура CO_2 - лазерного оборудования как объект автоматического управления представляет собой:	1. излучатель (ГРК), блок питания и управления, газовую систему, устройство вывода лазерной энергии 2. газодинамическую систему, блок питания и управления, систему охлаждения, устройство перемещения и/или вращения, устройство вывода энергии лазерного излучения **3. Газодинамическую систему, систему напуска, блок питания и управления, систему охлаждения, устройство перемещения и/или вращения**	
15	Структура	1. плазматрон, блок питания и управления, газовую систему,	

	плазменного оборудования как объект автоматического управления представляет собой:	2. блок питания и управления, систему охлаждения, газовую систему, устройство перемещения и/или вращения, 3. газовую систему напуска, блок питания и управления, систему охлаждения, устройство перемещения и/или вращения	
16	Структура электронно-лучевого оборудования как объект автоматического управления представляет собой:	1. электронная пушка, блок питания и управления, вакуумную систему, 2. блок питания и управления, систему охлаждения, вакуумную систему, устройство перемещения и/или вращения, 3. электронную пушку, блок питания и управления, вакуумную систему, систему охлаждения, устройство перемещения и/или вращения	
17	Система автоматического управления содержит следующие компоненты:	1. объект управления ОУ; исполнительные устройства ИсУ; измерительные устройства ИзУ; устройство управления УУ 2. объект управления ОУ; исполнительные устройства ИсУ; измерительные устройства ИзУ; устройство управления УУ, прямые и обратные связи объект управления ОУ; измерительные устройства ИзУ; устройство управления УУ	
18	Системы автоматического регулирования делятся на	.1. системы автоматической стабилизации; системы программного управления; одномерные и многомерные системы управления, устройства загрузки, выгрузки 2. системы автоматической стабилизации; системы программного управления; одномерные и многомерные системы управления устройств перемещения, вращения; устройства загрузки, выгрузки 3. системы автоматической стабилизации; системы программного управления; прямиые и обратные связи; системы сравнения, одномерные и многомерные системы управления устройств перемещения, вращения; устройства загрузки, выгрузки	
19	Цель регулирования и система автоматического регулирования состоит:	1. Цель регулирования заключается в формировании законов, при которых выходные регулируемые переменные мало отличались бы от требуемых значений. САР состоит из регулируемого объекта и элементов управления, которые воздействуют на объект при изменении одной или нескольких регулируемых переменных. 2. Цель регулирования заключается в формировании законов, при которых выходные регулируемые переменные мало отличались бы от требуемых значений. САР состоит из регулируемого объекта 3. Цель регулирования заключается в формировании законов, при реализации которых выходные регулируемые переменные мало отличались бы от требуемых значений. САР состоит из регулируемого объекта и элементов управления, которые воздействуют на объект при изменении одной или нескольких регулируемых переменных.	
20	Элементы автоматических систем – это:	**1. силовые элементы, управляющие элементы, процессоры, регуляторы, датчики, измерительные устройства, усилительные устройства,** **2. процессоры, регуляторы, датчики, измерительные устройства, усилительные устройства,** **силовые элементы, управляющие элементы, процессоры, регуляторы, датчики**	
21	Структура управляющих систем – это:	1. Процессоры, память, логические элементы, периферийные устройства. 2. Процессоры, память, логические элементы, периферийные устройства, промышленные датчики **3. Процессоры, память, периферийные устройства, промышленные датчики**	
22	Автоматизация твердотельных лазерных комплексов включает в себя:	1. автоматизацию стабилизации лазерного излучения, устройства перемещения, загрузки, выгрузки 2. автоматизацию стабилизации лазерного излучения, устройства перемещения, загрузки, крепления заготовки, выгрузки 3. автоматизацию стабилизации лазерного излучения, ориентирующего устройства, устройства крепления заготовки, перемещения, загрузки, выгрузки; устройства защиты	
23	Автоматизация CO_2 -лазерных	1. автоматизацию стабилизации лазерного излучения, устройства перемещения, загрузки, выгрузки	

	комплексов включает в себя:	2. автоматизацию стабилизации лазерного излучения, устройства перемещения, загрузки, крепления заготовки, выгрузки 3. автоматизацию стабилизации лазерного излучения; газового устройства; устройства фокусировки, устройства крепления заготовки, перемещения, загрузки, выгрузки, устройства защиты	
24	Автоматизация плазменных комплексов включает в себя:	1. автоматизацию стабилизации плазменной дуги; устройства перемещения, загрузки, выгрузки 2. автоматизацию стабилизации плазменной дуги, устройства перемещения плазмотрона; загрузки и крепления заготовки, выгрузки **3. автоматизацию стабилизации плазменной дуги; устройства перемещения плазмотрона , устройства крепления заготовки; устройства перемещения портальной системы, загрузки, устройства защиты**	
25	Автоматизация электронно-лучевых установок состоит из устройств:	1. стабилизации электронного луча, устройства перемещения, загрузки, выгрузки 2. стабилизации ток электронного луча, устройства перемещения, **3. автоматизацию стабилизации лазерного излучения; тока фокусировки, отклоняющей системы луча; устройства фокусировки; вакуумной системы; перемещения и вращения заготовки; устройства защиты**	
26	Автоматизация обработки КПЭ включает в себя следующие параметры:	1. Мощность, энергию источника КПЭ; размер пятна источника КПЭ; температуру зоны обработки; скорость перемещения и/или вращения заготовки; 2. Мощность, энергию источника КПЭ; температуру зоны обработки; скорость перемещения и/или вращения заготовки; 3. Мощность, энергию источника КПЭ; размер пятна источника КПЭ; температуру зоны обработки; скорость перемещения и/или вращения заготовки; положение заготовки	

8 семестр

№ п.п.	Содержание вопроса	Варианты ответов	№ ответа
1	2	3	4
1	**Измерительные системы это:**	**1. набор средств измерения (СИ) и приборное обеспечение (ПО) управления этими СИ.** **2. совокупность функционально объединенных мер, измерительных приборов, измерительных преобразователей, ЭВМ и других технических средств, размещенных в разных точках контролируемого объекта и т.п. с целью измерений одной или нескольких физических величин, свойственных этому объекту, и выработки измерительных сигналов в разных целях.** **3. *системы,* выполняющие прямые, косвенные совокупные, совместные измерения с соответствующей обработкой согласно поставленной задаче.**	
2.	**Что такое измерение параметров технологии**	**1. сравнение измеряемой величины с применением приборного обеспечения с эталонным значением** **2. Показания измерительного инструмента, прибора** **3. Сравнение с допустимым параметром измеряемой величины**	
3	Что такое контроль параметров технологии	**1. сравнение измеряемой величины с применением приборного обеспечения с эталонным значением** **2. Показания измерительного инструмента, прибора** 3. Сравнение с допустимым параметром измеряемой величины	
4	виды контроля качества обработки	**1. новизна, технический уровень, отсутствие дефектов при исполнении, надежность в эксплуатации** **2. новизна, технический уровень, надежность в эксплуатации технический уровень, отсутствие дефектов при исполнении, надежность в экс луатации**	
5	**Какие показатели относятся к показателю качества технологических процессов**	**1. уровень автоматизации ТП;; точность процесса обработки; значение повторяемости процесса обработки; качество процесса обработки.** **2. уровень автоматизации ТП; себестоимость обработки; точность процесса обработки; значение повторяемости процесса обработки;** **3. уровень автоматизации ТП; себестоимость обработки; точность процесса обработки; значение повторяемости процесса обработки; качество процесса обработки.**	
6	**Методы контроля**	**1. Неразрушающий контроль (рентгеновский, ультразвуковой,**	

		токовихревой, оптические, проникающие, голографические), акустические, электромагнитные (токовые, волновые, диэлектрические), термические (инфракрасные) н проникающие (рентгеновские, изотопные) методы контроля и др.) 2. разрушающий контроль – испытания: методы (виды) разрушающего контроля позволяют контролировать качество материалов конструкций и их элементов, определять предел прочности и надежности: металлографические, испытания динамические, статические, циклические. Преимущество *разрушающего контроля* состоит в том, что он позволяет получать количественные характеристики материалов. **3. неразрушающий и разрушающий контроль**	
7	**Методы испытаний**	**1. Металлографические** **2. Динамические, статические** **3. Металлографические, динамические, статические, испытания непосредственно на изделиях**	
8	**Виды и методы неразрушающих испытаний**	**1. металлографический, ультразвуковой, токовихревой, оптические, проникающие, голографические, акустические, электромагнитные (токовые, волновые, диэлектрические), термические (инфракрасные) н проникающие (рентгеновские, изотопные) методы контроля, капиллярный** **2. динамические, испытания непосредственно на изделиях** **3. динамические, статические, испытания**	
9	**Виды и методы и разрушающих испытаний**	**1. металлографические, динамические, статические, циклические испытания непосредственно на изделиях** **2. металлографический, ультразвуковой, токовихревой, оптические, проникающие, голографические, акустические термические (инфракрасные) н проникающие (рентгеновские, изотопные) методы контроля, капиллярный**	
10	**Методы контроля зоны обработки КПЭ: температура, мощность, энергия, технологические параметры.**	**1. температура, мощность, энергия, технологические параметры.** **2. температура, мощность, энергия, скорость перемещения, вращения.** **3. температура, мощность, энергия, точность обработки, скорость перемещения, вращения.**	
11	Методы измерения:	**1. электрические, оптические, тепловые, параметрические** **2. механические, вибрационные** **3. вибрационные, статические, динамические**	
12	**виды измерительных преобразователей, датчиков:**	**1. генераторные** **2. параметрические** **3. генераторные, параметрические, оптические**	
13	**бесконтактные методы измерения параметров**	**1. магнитные, индукционные, оптические, рентгеновские,** **2. магнитные, индукционные, оптические, рентгеновские, радиационные,** **3. магнитные, индукционные, оптические, рентгеновские, радиационные, тепловые спектральные, емкостные**	
14	**Контактные методы измерения параметров**	**1. температурные, акустические, механические** **2. . магнитные, индукционные, оптические, рентгеновские деформационные, температурные, акустические, механические**	
15	**Датчики это:**	**1. датчики — это элементы автоматики, служащие для получения необходимой информации о реальном состоянии объекта регулирования.** **2.датчики — это элементы автоматики, служащие для получения необходимой информации о реальном состоянии объекта регулирования и преобразования неэлектрической величины в электрическую** **3. устройства, служащие для получения необходимой информации о реальном состоянии объекта регулирования и преобразования неэлектрической величины в электрическую**	
16	**Классификация датчиков:**	**1. аналоговые, цифровые** **2. генераторные, параметрические** **3. Датчики автоматизации: Датчики положения; Индуктивные датчики; Позиционные датчики; Датчики давления и вакуума; Датчики расхода; Оптические датчики, индуктивные, тепловые**	
17	**Классификация датчиков перемещения:**	**1. индуктивные, магнитные, энкодеры, лазерные, линейные потенциометры** **2. индуктивные, магнитные, энкодеры, лазерные, линейные потенциометры** **3. индуктивные, магнитные, энкодеры, лазерные, линейные потенциометры, вихретоковые, емкостные, ультразвуковые**	
18	**Классификация датчиков вращения:**	1. энкодеры инкрементальные, абсолютные, оптические 2. энкодеры инкрементальные, абсолютные, оптические; магнитные	

		3. энкодеры инкрементальные, абсолютные, оптические; магнитные, магниторезисторные	
19	Основные понятия теории измерений	**1. Основным объектом измерения в метрологии являются физические величины. Измеряемые величины имеют качественную и количественную характеристики.** 2. Измерения могут быть классифицированы: · по характеристике точности 3. по числу измерений в ряду измерений, статистические, динамические, прямые, косвенные; 4. Измерения могут быть классифицированы: · по характеристике точности 5. по числу измерений в ряду измерений	
20	Классификация методов измерений -:	1. контактный; бесконтактный методы измерений 2. прямой метод измерений, косвенный метод измерений, контактный; бесконтактный методы измерений 3. прямой метод измерений, косвенный метод измерений	
21	Виды погрешностей измерений – это:	1. Абсолютная, Относительная, Приведенная погрешность, Инструментальная, Методическая, Субъективная, Статическая, Динамическая, Аддитивная, Мультипликативная, Систематическая , Случайная 2. Абсолютная, Относительная, Инструментальная, Методическая, Субъективная, Статическая, Динамическая, Аддитивная, Систематическая , Случайная 3. Абсолютная, Относительная, Инструментальная, Методическая, Субъективная, Статическая, Динамическая, Систематическая , Случайная	
22	Виды измеряемых энергетических параметров КПЭ:	1. Мощность и энергия лазерного излучения, плазменной дуги, электронного луча 2. Мощность, энергия и длительность лазерного излучения, плазменной дуги, электронного луча 3. 3. Мощность, энергия, длительность импульса, плотность мощности и энергии лазерного излучения, плазменной дуги, электронного луча	
23	Методы измерения энергетических параметров лазерного излучения:	1. тепловые, терморезисторные, фотоэлектрические, 2. тепловые, терморезисторные, фотоэлектрические, пондеромоторные 3. тепловые, терморезисторные,	
24	Методы измерения энергетических параметров плазменной дуги и электронного луч:	1. электрические – амперметр 2. электрические – амперметр, вольтметр 3. тепловые	
25	Методы измерения пространственных характеристик КПЭ	1. измерение распределения мощности по сечению лазерного пятна 2. измерение распределения мощности по сечению лазерного пятна на различных расстояниях от лазера 3. измерение интенсивности лазерного излучения по сечению луча	

Пример экзаменационного билета

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Литейные высокоэффективные технологии
(наименование кафедры)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1_

по дисциплине **Контроль и автоматизация обработки лазерными, электродуговыми и плазменными источниками энергии**
(наименование дисциплины)

Направление__15.03.01_ Факультет _____ММТ_____ Семестр_7
(шифр) (наименование факультета) (номер)

1. Кибернетические подходы к вопросу автоматизации оборудования КПЭ
2. Автоматизация лазерных комплексов
3. Принципы автоматизации средств безопасности оборудования КПЭ

Составил: Утверждаю:
_____ А.А Паркин. Зав.кафедрой ___ К.В. Никитин.
(подпись) (Ф.И.О.) (подпись) (Ф.И.О.)
_____ _____
(дата) (дата)

Распределение тестовых заданий по компетенциям

Дисциплина Б1.В.01.07 Контроль и автоматизация обработки лазерными, электродуговыми и плазменными источниками энергии
(шифр и наименование дисциплины)

Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение»
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль «Сварочные и лазерно-плазменные технологии в машиностроение»
(наименование профиля/специализации)

Контролируемые компетенции:
ПК-1 Способность разрабатывать и сопровождать технологические процессы с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)
ПК-3 Способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр
ПК-1 Способность разрабатывать и сопровождать технологические процессы с применением ЭХФМО (лазерная и плазменная обработка)				
1.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какой элемент измерительной системы непосредственно преобразует физическую величину (температуру, давление, силу тока) в	Б	Тема 1.1. Измерительные системы.	7, 8

	унифицированный электрический сигнал? А) Устройство отображения Б) Первичный измерительный преобразователь (датчик) В) Блок питания Г) Архивирующий сервер			
2.	Прочитайте вопрос и выберите несколько правильных ответов: Какие методы неразрушающего контроля наиболее эффективны для автоматизированного мониторинга качества сварных швов в реальном времени? А) Ультразвуковая дефектоскопия фазированных решёток Б) Термографический контроль сварочной ванны В) Визуально-оптический контроль с машинным зрением Г) Магнитопорошковый контроль Д) Химический анализ наплавленного металла	А, Б, В	Тема 1.3. Методы неразрушающего контроля и испытаний.	7, 8
3.	Прочитайте предложение и дополните его: Методы контроля, требующие изготовления специальных образцов-свидетелей из того же материала и их последующего механического испытания до разрушения, относятся к группе _____ испытаний.	Разрушающих	Тема 1.4. Методы разрушающего контроля и испытаний.	7, 8
4.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какая основная задача решается системами in-situ контроля при обработке КПЭ? А) Полная замена оператора роботом Б) Регистрация параметров процесса в реальном времени для оперативной корректировки режимов В) Упрощение конструкции сварочной горелки Г) Снижение стоимости расходных материалов	Б	Тема 1.5. Контроль обработки КПЭ.	7, 8
5.	Прочитайте вопрос и выберите несколько правильных ответов: Какие типы измерительных преобразователей применяются для контроля энергетических параметров лазерных и плазменных установок? А) Пирометры и термопары (температура) Б) Делители напряжения и шунты (ток/напряжение дуги) В) Ваттметры лазерного излучения Г) Барометры атмосферного давления Д) Влагомеры защитного газа	А, Б, В	Тема 1.6. Методы измерения, виды измерительных преобразователей, датчиков и их сигналы.	7, 8
6.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какой конструктивный приём наиболее эффективно защищает оптические датчики машинного зрения от засветки дугой или лазерным излучением? А) Использование узкополосных интерференционных светофильтров Б) Увеличение диафрагмы объектива В) Установка дополнительных вентиляторов Г) Покраска корпуса датчика в чёрный цвет	А	Тема 1.7. Защита датчиков от влияния процессов обработки.	7, 8
7.	Прочитайте текст и установите соответствие: Соотнесите физические принципы измерительного преобразования с типами датчиков: 1. Термоэлектрический эффект Зеебека Б) Термопара 2. Пьезоэлектрический эффект	1-Б, 2-В, 3-А	Тема 1.8. Основные физические принципы измерительного преобразования.	7, 8

	В) Акустико-эмиссионный датчик 3. Фотоэлектрический эффект А) Пирометр / Фотодиод			
8.	Прочитайте текст и установите последовательность: Расположите этапы внедрения автоматизированного контроля в технологический процесс обработки КПЭ в правильном порядке: А) Калибровка и верификация измерительных каналов Б) Выбор датчиков и контроллеров В) Интеграция с ЧПУ/ПЛК и отладка алгоритмов Г) Анализ технологических требований и точек контроля. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	Г, Б, А, В	Тема 2.1. Автоматизация оборудования и технологических процессов обработки КПЭ.	7, 8
9.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какая структура технологического комплекса обеспечивает автоматическую корректировку режимов при отклонении контролируемых параметров от заданных значений? А) Замкнутая система с отрицательной обратной связью Б) Разомкнутая система по жёсткой программе В) Ручное управление по показаниям приборов Г) Система аварийной сигнализации без регулирования	А	Тема 2.2. Структура технологических комплексов для обработки КПЭ с позиции регулирования.	7, 8
10.	Прочитайте вопрос и выберите несколько правильных ответов: Какие функциональные блоки входят в состав типовой системы автоматического управления (САУ) источником энергии? А) Задающее устройство (программа/уставки) Б) Измерительный канал (датчики) В) Регулятор (ПЛК/контроллер) Г) Исполнительные механизмы (приводы, силовые блоки) Д) Пневматический компрессор цеха	А, Б, В, Г	Тема 2.3. Системы автоматического управления.	7, 8
11.	Прочитайте предложение и дополните его: Устройство в САУ, которое преобразует электрический сигнал управления в механическое перемещение или изменение мощности источника энергии, называется _____ механизмом.	Исполнительным	Тема 2.4. Элементы автоматических систем.	7, 8
12.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какой частотный критерий используется для оценки устойчивости САУ технологическим комплексом при наличии временных задержек в измерительном канале? А) Критерий Найквиста-Михайлова Б) Правило Кирхгофа В) Закон Ома Г) Уравнение Бернулли	А	Тема 2.5. Устойчивость САУ.	7, 8
13.	Прочитайте вопрос и выберите несколько правильных ответов: Какие виды автоматического управления применяются в современных сварочных и лазерных комплексах? А) Программное (по заданной траектории и режимам) Б) Адаптивное (с корректировкой по датчикам в	А, Б, В	Тема 2.6. Виды автоматического управления технологическим оборудованием.	7, 8

	реальном времени) В) Следящее (по контуру детали с помощью сенсоров) Г) Ручное дублирование всех операций оператором Д) Стохастическое (случайное изменение параметров)			
14.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какой стандарт защиты корпуса промышленного датчика гарантирует его работу в условиях сильного запыления, брызг расплава и водяного охлаждения? А) IP65 и выше Б) IP20 В) IP00 Г) IPX1	А	Тема 2.7. Промышленные датчики.	7, 8
15.	Прочитайте текст и установите последовательность: Расположите стадии программного цикла промышленного контроллера (ПЛК) в правильном порядке: А) Обновление состояния выходов Б) Выполнение логики пользовательской программы В) Чтение состояния входов Г) Самодиагностика и обмен данными с HMI. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	В, Б, А, Г	Тема 2.8. Вопросы программирования.	7, 8
16.	Прочитайте текст и установите соответствие: Соотнесите компоненты автоматизированного комплекса с их функциями: 1. Система технического зрения 2. Роботизированный манипулятор 3. Лазерный излучатель с ЧПУ А) Формирование когерентного излучения заданной мощности Б) Точное позиционирование обрабатываемой детали или головки В) Контроль геометрии шва и распознавание стыка	1-В, 2-Б, 3-А	Тема 2.9. Вопросы автоматизации технологических комплексов обработки КПЭ.	7, 8
17.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какое основное преимущество даёт автоматизация технологических процессов обработки КПЭ в серийном производстве? А) Стабильность качества и снижение влияния человеческого фактора Б) Полное исключение необходимости в техобслуживании В) Увеличение времени простоя оборудования Г) Снижение требований к квалификации наладчиков до нуля	А	Тема 2.10. Автоматизация технологических процессов обработки КПЭ.	7, 8
18.	Прочитайте предложение и дополните его: Автоматизированная система, обеспечивающая немедленное отключение высоковольтных цепей и перекрытие газовых магистралей при превышении допустимых параметров, называется системой _____ безопасности.	Аварийной (или Промышленной)	Тема 2.11. Автоматизация безопасности.	7, 8
ПК-3 Способность к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции				
1.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Что является обязательным условием обеспечения достоверности результатов измерений в	А	Тема 1.1. Измерительные системы.	7, 8

	автоматизированных комплексах обработки КПЭ? А) Наличие поверенных или калиброванных средств измерений с прослеживаемостью к государственным эталонам Б) Использование дешёвых непроверенных датчиков В) Измерение только один раз в начале смены Г) Визуальная оценка показаний без фиксации			
2.	Прочитайте вопрос и выберите несколько правильных ответов: Какие нормативные документы регламентируют применение методов неразрушающего контроля сварных соединений в машиностроении? А) ГОСТ Р ИСО 17635 (общие правила) Б) ГОСТ 14782 (ультразвуковой контроль) В) ГОСТ 7512 (радиографический контроль) Г) ГОСТ 2.104 (основные надписи) Д) ГОСТ Р 7.0.97 (оформление документов)	А, Б, В	Тема 1.3. Методы неразрушающего контроля и испытаний.	7, 8
3.	Прочитайте предложение и дополните его: Контрольный образец с искусственными дефектами, используемый для настройки и проверки чувствительности измерительной системы неразрушающего контроля, называется _____ образцом.	Эталонным (или Настроечным)	Тема 1.4. Методы разрушающего контроля и испытаний.	7, 8
4.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Как часто должна проводиться периодическая поверка измерительных каналов, встроенных в промышленные установки обработки КПЭ? А) В сроки, установленные методиками поверки и регламентом предприятия Б) Только при поломке датчика В) Один раз в 10 лет Г) Никогда, если оборудование новое	А	Тема 1.5. Контроль обработки КПЭ.	7, 8
5.	Прочитайте вопрос и выберите несколько правильных ответов: Какие типы выходных сигналов наиболее распространены у современных промышленных датчиков, интегрируемых в системы автоматизации? А) Токовая петля 4–20 мА Б) Напряжение 0–10 В В) Цифровые протоколы (Modbus, Profinet, EtherCAT) Г) Пневматическое давление 0–1 бар Д) Акустический сигнал свистка	А, Б, В	Тема 1.6. Методы измерения, виды измерительных преобразователей, датчиков и их сигналы.	7, 8
6.	Прочитайте текст и установите последовательность: Расположите этапы метрологической аттестации нового измерительного канала в правильном порядке: А) Определение погрешности и неопределённости измерений Б) Выбор эталонных средств измерений В) Проведение серии сравнительных измерений Г) Оформление протокола аттестации Д) Установка датчика в технологическую линию. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	Д, Б, В, А, Г	Тема 1.7. Защита датчиков от влияния процессов обработки.	7, 8

7.	Прочитайте текст и установите соответствие: Соотнесите метрологические характеристики с их определениями: 1. Предел допускаемой погрешности 2. Чувствительность датчика 3. Дрейф нуля А) Максимально допустимое отклонение показаний от истинного значения Б) Отношение изменения выходного сигнала к изменению измеряемой величины В) Медленное изменение показаний при постоянном входном сигнале	1-А, 2-Б, 3-В	Тема 1.8. Основные физические принципы измерительного преобразования.	7, 8
8.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какую роль играет метрологическое обеспечение в автоматизации технологических процессов обработки КПЭ? А) Обеспечивает достоверность данных для алгоритмов регулирования и принятия решений Б) Увеличивает массу оборудования В) Заменяет программное обеспечение Г) Снижает скорость отклика системы	А	Тема 2.1. Автоматизация оборудования и технологических процессов обработки КПЭ.	7, 8
9.	Прочитайте вопрос и выберите несколько правильных ответов: Какие датчики формируют контур обратной связи в системах автоматического регулирования мощности дуги или лазерного луча? А) Датчики силы сварочного тока Б) Датчики напряжения на дуге В) Измерители выходной мощности излучения Г) Датчики освещённости цеха Д) Тахометры вентиляторов	А, Б, В	Тема 2.2. Структура технологических комплексов для обработки КПЭ с позиции регулирования.	7, 8
10.	Прочитайте предложение и дополните его: Система автоматического управления, в которой выходная величина непрерывно сравнивается с заданным значением и корректируется для минимизации рассогласования, называется системой с _____ контуром регулирования.	Замкнутым	Тема 2.3. Системы автоматического управления.	7, 8
11.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какое устройство в САУ обеспечивает преобразование аналоговых сигналов датчиков в цифровой код для обработки микропроцессором? А) Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) Б) Релейный контактор В) Понижающий трансформатор Г) Предохранитель	А	Тема 2.4. Элементы автоматических систем.	7, 8
12.	Прочитайте текст и установите последовательность: Расположите действия при анализе устойчивости САУ сварочного комплекса в правильном порядке: А) Построение частотных характеристик (АФЧХ, ЛАЧХ) Б) Определение передаточной функции объекта и регулятора В) Проверка запаса устойчивости по фазе и амплитуде Г) Моделирование переходного процесса. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.	Б, А, В, Г	Тема 2.5. Устойчивость САУ.	7, 8

13.	Прочитайте вопрос и выберите несколько правильных ответов: Какие преимущества даёт применение программного управления (ЧПУ) в технологических комплексах обработки КПЭ? А) Воспроизводимость сложных траекторий Б) Возможность сохранения и быстрого вызова техно-рецептов В) Автоматический расчёт параметров на основе CAD-моделей Г) Исключение необходимости в заземлении оборудования Д) Полная автономность без электропитания	А, Б, В	Тема 2.6. Виды автоматического управления технологическим оборудованием.	7, 8
14.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какой параметр промышленного датчика характеризует его способность сохранять работоспособность в условиях вибраций и электромагнитных помех от силовых преобразователей? А) Класс точности Б) Степень электромагнитной совместимости (ЭМС) и виброустойчивости В) Цвет корпуса Г) Длина соединительного кабеля	Б	Тема 2.7. Промышленные датчики.	7, 8
15.	Прочитайте предложение и дополните его: Язык программирования промышленных контроллеров, использующий графическое представление логических операций в виде ступенчатых схем, аналогичных электрическим цепям, называется _____ логикой (Ladder Diagram).	Релейной	Тема 2.8. Вопросы программирования.	7, 8
16.	Прочитайте текст и установите соответствие: Соотнесите задачи автоматизации с методами их решения в технологических комплексах КПЭ: 1. Контроль геометрии шва 2. Регулирование температуры ЗТВ 3. Синхронизация движения и источника А) Применение систем машинного зрения и лазерных сканеров Б) Использование ПИД-регуляторов с датчиками температуры В) Интеграция ЧПУ через полевые шины (EtherCAT/Profinet)	1-А, 2-Б, 3-В	Тема 2.9. Вопросы автоматизации технологических комплексов обработки КПЭ.	7, 8
17.	Прочитайте вопрос и выберите правильный ответ: Какой метод автоматизации позволяет сократить брак при лазерной сварке разнородных материалов? А) Адаптивное управление мощностью в реальном времени на основе данных фотодиодов Б) Ручная подстройка оператора каждую секунду В) Увеличение зазора между кромками на 5 мм Г) Отключение защитного газа	А	Тема 2.10. Автоматизация технологических процессов обработки КПЭ.	7, 8
18.	Прочитайте вопрос и выберите несколько правильных ответов: Какие функции должна выполнять автоматизированная система безопасности технологического комплекса? А) Блокировка пуска при открытых защитных ограждениях Б) Контроль концентрации озона и аэрозолей с	А, Б, В	Тема 2.11. Автоматизация безопасности.	7, 8

	автоматическим включением вытяжки В) Аварийное отключение питания при превышении давления защитного газа Г) Автоматическая оплата электроэнергии по тарифу Д) Формирование рекламных буклетов			

.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл. и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	Вопросы для самоконтроля по разделам	Периодически 4 раза в семестр по окончании изучения	экспертный	Зачет/незачет	рабочая книжка преподавателя
2	Контрольная точка 1 (тест)	После изучения тем 1.1, 1.3, /письменно	экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3	Контрольная точка 2 (тест)	После изучения тем 2.1, 2.2,-2.3/письменно	Экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
4	Отчеты по лаб.работам	Систематически 8 раз в семестр /письменно	экспертный	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
5	Промежуточная аттестация-экзамен	На этапе промежуточной аттестации/устно	экспертный	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка
6	Контрольная точка 3 (тест)	После изучения тем 3.1.-3.3/письменно	экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
7	Контрольная точка 4 (тест)	После изучения тем 4.1,-4.4 /письменно	Экспертный	Зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
8	Отчеты по лаб.работам	Систематически 6 раз в семестр /письменно	экспертный	зачет/незачет	Журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
9	Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	На этапе промежуточной аттестации	экспертный	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям:
- распознавание проблем;
- определение значимой информации;
- анализ проблем;
- аргументированность;
- использование стратегий;
- творческий подход;
- выводы;
- общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2	0-50

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.