

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: и.о. директора Института перспективной инженерии
Дата подписания: 16.06.2026
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec8c23bd8699e48288f8d1960e600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
и.о. директора Института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доц. Порохня А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лазерная техника и аддитивные технологии

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль)	Технология машиностроения
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	7

Введение

1. Назначение: ФОС предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность (профиль) «Технология машиностроения» по дисциплине «Лазерная техника и аддитивные технологии».

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Лазерная техника и аддитивные технологии» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность (профиль) «Технология машиностроения».

3. Разработчик Пинахин И.А. доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель: Братченко Н.Ю. – председатель УМК ИПИ;

Члены комиссии:

Буравлев С.С. – директор департамента функциональных материалов и инженерного конструирования, член УМК ИПИ;

Землянушнова Н.Ю. – доцент департамента функциональных материалов и инженерного конструирования, член УМК ИПИ.

Представитель организации-работодателя:

Горячий И.В. – Начальник отдела опытно-конструкторских работ АО «Электровтоматика».

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль Технология машиностроения и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Лазерная техника и аддитивные технологии».

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенции (ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ПК-2 Способен обеспечивать технологическую подготовку и обеспечение производства деталей машиностроения средней сложности				
Результаты обучения по дисциплине: <i>Индикатор:</i> ИД-1ПК-2 Анализирует технологичность конструкции деталей машиностроения средней сложности	Не анализирует технологичность конструкции деталей машиностроения средней сложности	Анализирует технологичность конструкции деталей машиностроения средней сложности с ошибками, но корректно пользуется справочными материалами	Анализирует технологичность конструкции деталей машиностроения средней сложности с неточностями	Анализирует технологичность конструкции деталей машиностроения средней сложности безошибочно
Компетенция: ПК-7. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы				
ИД-1ПК-7 Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований	Обрабатывает, но не анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований	Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований с ошибками, корректно использует техническую литературу	Обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований с неточностями	Безошибочно обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований
ИД-2ПК-7 Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	Не выполняет эксперименты и оформление результатов исследований и разработок	Неуверенно выполняет эксперименты и оформление результатов исследований и разработок	Выполняет эксперименты и оформление результатов исследований и разработок с неточностями	Выполняет эксперименты и оформление результатов исследований и разработок безошибочно
Компетенция: ПК-8 Способен использовать методы искусственного интеллекта и машинного обучения для решения прикладных задач предметной области				
Результаты обучения по дисциплине: ИД-1ПК-8 Анализирует технологии и программные средства для решения прикладных задач в машиностроении	Не анализирует технологии и программные средства для решения прикладных задач предметной области	Некорректно анализирует технологии и программные средства для решения прикладных задач предметной области	Анализирует технологии и программные средства для решения прикладных задач предметной области с несущественными неточностями	Безошибочно анализирует технологии и программные средства для решения прикладных задач предметной области

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

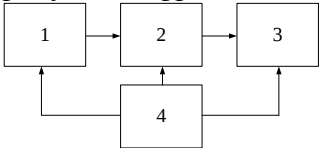
Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	a	Устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного потока излучения – это.... a) лазер b) плазмотрон c) дифрактометр d) двигатель	ПК-2
2.	c	Какие лазеры предпочтительно использовать при резке металлов и полупроводников? a) газовые b) жидкостные c) твердотельные d) полупроводниковые	ПК-2
3.	d	Как называется процесс получения отверстий при помощи лазеров? a) протягивание b) развертывание c) калибрование d) прошивка	ПК-2
4.	b	Какой метод упрочнения материалов с использованием лазера позволяет получать эффект упрочнения по объему? a) импульсная лазерная обработка b) объемное импульсное лазерное упрочнение c) лазерный наклеп d) аморфизация поверхностей	ПК-2
5.	c	Какой метод лазерного упрочнения основан на механических воздействиях на упрочняемый материал? a) импульсная лазерная обработка b) аморфизация поверхностей c) лазерный наклеп d) поверхностная лазерная закалка	ПК-2
6.	a	Какие лазеры используют при поверхностной лазерной закалке? a) непрерывного действия	ПК-2

		b) импульсного действия c) жидкостные d) полупроводниковые	
7.	b	В каком материале происходит растворение периферии зерен WC в кобальтовой связующей за счет импульсной лазерной обработки? a) инструментальной стали b) твердом сплаве c) коррозионностойкой стали d) высокопрочном чугуне	ПК-2
8.	d	Что из перечисленного не относится к методам нанесения покрытий с использованием лазера? a) лазерное легирование поверхностей b) наплавка c) напыление покрытий d) поверхностная пластическая деформация	ПК-2
9.		Какие основные преимущества лазерной обработки материалов и аддитивных технологий?	ПК-2
10.		Какие основные недостатки лазерной обработки и аддитивных технологий?	ПК-2
11.		С какими методами сварки можно сравнить лазерную сварку?	ПК-2
12.		Какие условия должны соблюдаться для возможности применения лазерной сварки?	ПК-2
13.		Какие виды сварных соединений получают при применении непрерывных и импульсных лазеров?	ПК-2
14.		Какие мероприятия проводят для снижения экранирующего действия плазменного факела при лазерной сварке?	ПК-2
15.		Какие преимущества лазерного разделения (резки) материалов по сравнению с механическими методами обработки?	ПК-2
16.		Какие лазеры используются для резки различных материалов?	ПК-2
17.		Какие процессы происходят в материалах при лазерном термораскалывании?	ПК-2
18.		В чем заключается процесс лазерного скрайбирования?	ПК-2
19.		В чем заключается метод Laser-Microjet?	ПК-2
20.		В чем заключается и что относится к процессам лазерного удаления материала?	ПК-2
21.		Какие поверхности очищают при помощи лазерного излучения?	ПК-2
22.		Назовите основные методы упрочнения материалов с использованием лазеров.	ПК-2
23.		Кратко опишите процесс поверхностной лазерной закалки.	ПК-2
24.		С чем заключается суть импульсной лазерной обработки (ИЛО)?	ПК-2

25.		Что представляет собой лазерное легирование материалов?	ПК-2
26.		Что представляет собой и для чего проводится лазерная наплавка?	ПК-2
27.		Что представляет собой и для чего проводится лазерное напыление покрытий?	ПК-2
28.		Что представляет собой и для чего проводится лазерная аморфизация поверхностей?	ПК-2
29.		В чем заключается метод объемного импульсного лазерного упрочнения (ОИЛУ)?	ПК-2
30.		Какие изделия целесообразно упрочнять методом объемного импульсного лазерного упрочнения (ОИЛУ)?	ПК-2
31.	b	За счет чего может происходить повышение механических свойств материалов после импульсной лазерной обработки? а) увеличение размеров зерен б) изменение растягивающих напряжений на сжимающие с) снижение наклепа материала д) уменьшение шероховатости поверхности	ПК-7
32.	a	Что из перечисленного не относится к показателям дефектности структуры материалов, учитывающим эффект лазерного упрочнения? а) анизотропия кристаллитов структуры б) плотность дислокаций с) размеры блоков мозаики д) микроискажения кристаллической решетки	ПК-7
33.	c	Какой источник энергии может использоваться в аддитивной технологии стереолитографии из жидкого фотополимера? а) генератор б) двигатель с) лазер д) редуктор	ПК-7
34.	d	Назовите название технологии аддитивного производства, в которой лазерным лучом сплавляется порошок, расстеленный в порошковом ложе. а) селективное лазерное плавление б) лазерная стереолитография с) электронно-лучевая плавка д) селективное лазерное спекание	ПК-7
35.	b	Назовите верное определение аддитивной технологии. а) технологии добавления материала с помощью лазера б) технологии послойного наращивания и синтеза объектов с) технологии объемной кристаллизации порошков	ПК-7

		d) технологии добавления микроскопических объемов материалов	
36.	a	Назовите название технологии аддитивного производства, в которой используется жидкий фотополимер и лазер (лампа, проектор), излучающий свет в ультрафиолетовом диапазоне. a) лазерная стереолитография b) селективное лазерное спекание c) метод многоструйного моделирования d) моделирование методом наплавления	ПК-7
37.	b	Какой вид лазеров применяется для объемного импульсного лазерного упрочнения? a) непрерывного действия b) импульсного действия c) жидкостные d) полупроводниковые	ПК-7
38.	c	Какой из перечисленных методов упрочнения основан на прохождении ударной волны по объему материала? a) импульсная лазерная обработка b) лазерный наклеп c) объемное импульсное лазерное упрочнение d) аморфизация поверхностей	ПК-7
39.		Что представляет собой лазер?	ПК-7
40.		Какие российские (советские) ученые являются создателями первых лазеров?	ПК-7
41.		Какие постулаты Н. Бора лежат в основе принципа действия лазеров?	ПК-7
42.		Что такое – активные среды лазеров?	ПК-7
43.		Что представляет собой резонатор лазера?	ПК-7
44.		Какой процесс в лазере называется накачкой?	ПК-7
45.		Какая природа создания световой энергии в атомах?	ПК-7
46.		Какими бывают лазеры по периодичности излучения энергии во времени?	ПК-7
47.		Назовите сферы применения лазера в промышленности.	ПК-7
48.		Какое назначение световода в станках для лазерной резки?	ПК-7
49.		Дайте характеристику газовых лазеров.	ПК-7
50.		Дайте характеристику лазерной маркировке и гравировке.	ПК-7
51.		Какие модельные (строительные) материалы применяются в аддитивных технологиях?	ПК-7
52.		Какая основная причина применения аддитивных технологий в машиностроении?	ПК-7

53.		Какое оборудование для аддитивных технологий является самым распространенным?	ПК-7
54.		Какое назначение быстрого прототипирования на этапе выполнения научно-исследовательской работы?	ПК-7
55.		Какие общие требования к металлопорошковым композициям, применяемым в аддитивных технологиях?	ПК-7
56.		Какие преимущества лазерной спектроскопии?	ПК-7
57.		Какая область применения лазеров в метрологии и измерительной технике?	ПК-7
58.		Что представляет собой голография?	ПК-7
59.		Что представляет собой активная среда газовых лазеров?	ПК-7
60.		Что представляет собой активная среда твердотельных лазеров?	ПК-7
61.	b	Что из перечисленного не является этапом реализации аддитивной технологии? a) CAD-модель b) рабочий чертеж c) AF-машина d) деталь	ПК-8
62.	d	Что из перечисленного не относится к преимуществам аддитивных технологий? a) снижение влияния «человеческого фактора» b) уменьшение численности персонала c) улучшение условия труда d) повышение прочностных характеристик изделий	ПК-8
63.	a	Для чего может быть использован искусственный интеллект при лазерной резке материалов? a) настройки работы лазера b) снижения шероховатости поверхности c) повышения прочности изделия d) улучшения работы резонатора	ПК-8
64.	c	Каким свойством искусственного интеллекта может обладать система настройки лазерного станка? a) обработка естественного языка b) экспертные системы c) компьютерное зрение d) речь	ПК-8
65.	b	При использовании какого свойства искусственного интеллекта лазерного станка машине большой набор данных, но без заранее запрограммированных инструкций?	ПК-8

		a) экспертные системы b) машинное обучение c) обработка естественного языка d) компьютерное зрение	
66.	b	Какой из перечисленных элемент лазерной технологической установки показан на рисунке цифрой 3?  <pre> graph LR 1[1] --> 2[2] 2 --> 3[3] 4[4] --> 1 4 --> 2 4 --> 3 </pre> a) блок излучателя (лазер, система охлаждения) b) блок позиционирования (обрабатываемая деталь, рабочий стол, система позиционирования) c) оптический блок (вспомогательный лазер, фокусирующий объектив, система наблюдения) d) блок управления и питания (система управления, система питания)	ПК-8
67.	a	При каком режиме воздействие лазерного излучения на материал можно считать непрерывным (квазинепрерывным)? a) синхронизации мод b) модулированной добротности c) одиночных импульсов d) регулярной последовательности импульсов	ПК-8
68.	b	С какой целью в лазерных технологических установках используют дополнительный маломощный гелий-неоновый (He:Ne) лазер? a) для получения высокой мощности b) для удобства позиционирования c) для повышения сходимости d) для улучшения монохроматичности	ПК-8
69.		Какие особенности лазерной обработки материалов и аддитивных технологий позволяют применять при их реализации методы искусственного интеллекта?	ПК-8
70.		Что представляют собой 3D лазерные станки?	ПК-8
71.		Что называется управляющей программой в областях лазерной техники и аддитивных технологий?	ПК-8
72.		Дайте характеристику процесса лазерной резки металлов и выбора для нее режимов резания.	ПК-8
73.		Особенности аддитивных технологий по степени реализуемости в цифровой среде.	ПК-8

74.		Как изменяется кадровый состав предприятия при внедрении аддитивных технологий?	ПК-8
75.		Что такое искусственный интеллект?	ПК-8
76.		Что такое машинное обучение?	ПК-8
77.		На какие группы разделяют газовые лазеры в зависимости от способа накачки?	ПК-8
78.		Какие механизмы накачки используют для полупроводниковых лазеров?	ПК-8
79.		Что представляет из себя выходное зеркало резонатора лазера?	ПК-8
80.		Что представляет из себя импульсный режим лазерного излучения?	ПК-8
81.		Какие бывают импульсные режимы работы лазеров?	ПК-8
82.		Дайте характеристику одномодового режима лазерного излучения.	ПК-8
83.		Дайте характеристику многомодового режима лазерного излучения.	ПК-8
84.		Назовите основные преимущества лазерной обработки.	ПК-8
85.		Какое назначение оптических систем в лазерных технологических установках (ЛТУ)?	ПК-8
86.		Какое назначение систем охлаждения в лазерных технологических установках (ЛТУ)?	ПК-8
87.		Какие используются варианты движений в зависимости от направления и величины необходимых относительных перемещений излучения и обрабатываемой заготовки?	ПК-8
88.		В каких случаях при лазерной обработке применяют дополнительный вспомогательный газ?	ПК-8
89.		С какой целью в лазерных технологических установках используют дополнительный маломощный гелий-неоновый (He:Ne) лазер?	ПК-8
90.		Какие системы управления используют в лазерных технологических установках?	ПК-8

2 Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

Рейтинговая система оценки не предусмотрена для студентов, обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования магистратуры, для обучающихся на образовательных программах уровня высшего образования бакалавриата заочной и очно-заочной формы обучения.

3 Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если продемонстрированы: уверенное владение информацией в полном объеме, студент анализирует основные методы лазерной обработки и умеет определять область применения различных видов лазеров безошибочно. Компетенции компетенций ИД-1ПК-2, ИД-1ПК-7, ИД-2ПК-7, ИД-1ПК-8 освоены на повышенном уровне.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если продемонстрированы: владение информацией в полном объеме; студент анализирует основные методы лазерной обработки и умеет определять область применения различных видов лазеров с несущественными неточностями. Компетенции компетенций ИД-1ПК-2, ИД-1ПК-7, ИД-2ПК-7, ИД-1ПК-8 освоены на базовом уровне.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если продемонстрированы: владение информацией в не полном объеме; студент анализирует основные методы лазерной обработки, имеет общее представление об области применения различных видов лазеров. Не корректно проектирует режущий инструмент. Компетенции компетенций ИД-1ПК-2, ИД-1ПК-7, ИД-2ПК-7, ИД-1ПК-8 частично освоены.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если теоретические знания имеются, но они разрознены и бессистемны; студент не анализирует основные методы лазерной обработки, не имеет общего представления об областях применения различных видов лазеров. Компетенции компетенций ИД-1ПК-2, ИД-1ПК-7, ИД-2ПК-7, ИД-1ПК-8 не освоены

** в соответствии с результатами освоения дисциплины и видами заданий*