

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.06.2026 18:28:12
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Рязанский институт (филиал) федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Московский политехнический университет»**

Рабочая программа дисциплины

**«Инновационные технологии и обработка материалов
концентрированными потоками энергии»**

Направление подготовки

**15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Направленности образовательных программ:

Технология машиностроения,

Металлорежущие станки и инструменты

Квалификация, присваиваемая выпускникам

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора – 2026

**Рязань
2026**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1044 от 17 августа 2020 года;

- учебным планом по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность «Технология машиностроения».

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.С. Асаев, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 3 от 19.03.2026).

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

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

– формирование общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности и способствующих профессиональному и личностному росту, обеспечивающих проектирование бакалаврами дальнейшего образовательного маршрута и планирования профессиональной карьеры, направленной на достижение академической мобильности и конкурентоспособности на рынке труда.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция ОПК-9. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5. Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности изготовления машиностроительных изделий	Знать Методы обработки КПЭ Уметь Производить автоматизацию сложных расчетов Владеть Современными программными комплексами

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина:

- Материаловедение.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- Преддипломная практика.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Студент должен:

Знать:

Методы обработки КПЭ.

Уметь:

Производить автоматизацию сложных расчетов.

Владеть:

Современными программными комплексами.

Изучение дисциплины «Инновационные технологии и обработка материалов концентрированными потоками энергии» является необходимым условием для эффективного прохождения практической подготовки.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-5	Материаловедение, Детали машин, Проектирование и производство заготовок	Инновационные технологии и обработка материалов концентрированными потоками энергии	Преддипломная практика

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 3 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час (очная/заочная)
Общая трудоёмкость дисциплины, час	144/144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	72/ 16
занятия лекционного типа	18/ 8
занятия семинарского типа	36/8
лабораторные работы	0/0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	90/128
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	90/128
Подготовка доклада	-
Контрольная работа	-
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость указаны для заочной формы обучения в таблице 5, для очной – в таблице 4.

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоёмкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоёмкость (в часах)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	10	2	0	0	8	Устный опрос	
2	Лазерные методы обработки	24	2	16	0	6	Устный опрос	
3	Электроэрозионные, электро-химические и электро-лучевые методы обработки	24	2	16	0	6	Устный опрос	
4	Плазменные методы обработки	12	2	0	0	10	Устный опрос	
5	Обработка деталей с применением эффектов, воздействующих на технологическую среду. Обработка концентрированными потоками вещества	10	2	4	0	4	Устный опрос	
6	Лезвийная обработка особо точных поверхностей деталей машин и деталей машин с особыми физико-химическими свойствами	16	2	0	0	14	Устный опрос	
7	Порошковая металлургия	16	2	0	0	14	Устный опрос	
8	Аддитивные технологии	16	2	0	0	14	Устный опрос	
9	Методы изготовления и обработки деталей из пластмасс, полимеров и композитов	16	2	0	0	14	Устный опрос	
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине	144	18	36	0	90		

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудо емкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение	10	2	0	0	8	Устный опрос	
2	Лазерные методы обработки	24	2	4	0	18	Устный опрос	

3	Электроэрозионные, электро-химические и электро-лучевые методы обработки	24	2	4	0	18	Устный опрос	
4	Плазменные методы обработки	12	0	0	0	12	Устный опрос, тестирование	
5	Обработка деталей с применением эффектов, воздействующих на технологическую среду. Обработка концентрированными потоками вещества	10	0	0	0	10	Устный опрос	
6	Лезвийная обработка особо точных поверхностей деталей машин и деталей машин с особыми физико-химическими свойствами	16	0	0	0	16	Устный опрос	
7	Порошковая металлургия	16	2	0	0	14	Устный опрос, тестирование	
8	Аддитивные технологии	16	0	0	0	16	Устный опрос	
9	Методы изготовления и обработки деталей из пластмасс, полимеров и композитов	16	0	0	0	16	Устный опрос	
	Форма аттестации							Э
	Всего часов по дисциплине	144	8	8	0	128		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание практических занятий – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Введение	Тенденции развития технологии машиностроения. Общие сведения о методах обработки концентрированными потоками энергии
2	Лазерные методы обработки	Источники лазерного излучения. Твердотельные лазеры. Газовые лазеры. Применение лазерной обработки.
3	Электроэрозионные, электро-химические и электро-лучевые методы обработки	Преимущества и недостатки обработки по сравнению с механической обработкой. Основные закономерности электрической эрозии. Схема и принцип действия электроэрозионной обработки. Основные закономерности анодного растворения металлов. Технологические показатели электрохимической обработки. Формирование микроповерхности.. Схема и принцип действия. Установка для электронно-лучевой

		обработки. Взаимодействие электронного луча с веществом.
4	Плазменные методы обработки	Получение плазмы для технологических целей. Плазмотроны. Применение плазменной обработки.
5	Обработка деталей с применением эффектов, воздействующих на технологическую среду. Обработка концентрированными потоками вещества	Гидроабразивная и водоструйная обработка. Обработка под воздействием вибрации. Обработка под воздействием ультразвука. Обработка с применением кавитации
6	Лезвийная обработка особо точных поверхностей деталей машин и деталей машин с особыми физико-химическими свойствами	Качество поверхности, достижимое традиционными методами обработки. Тонкое точение и тонкое фрезерование. Ротационное резание. СМП с особой геометрией. Выбор СОЖ. Обработка сверхтвердых материалов
7	Порошковая металлургия	Методы получения порошков. Технология изготовления деталей из порошков. Свойства деталей, полученных порошковой металлургией.
8	Аддитивные технологии	Методы 3D печати, достоинства и недостатки, свойства изделий.
9	Методы изготовления и обработки деталей из пластмасс, полимеров и композитов	Получение сырья. Формовка. Режимы работы оборудования. Особенности лезвийной обработки.

Таблица 7 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
1	Лазерные методы обработки	Расчёт прогнозируемого упрочнения железа после лазерного легирования Расчёт режимов лазерной обработки Программирование лазерного станка с ЧПУ
2	Электроэрозионные, электро-химические и электро-лучевые методы обработки	Влияние параметров электроэрозионной обработки на расход жидкости Электроэрозионная обработка полости литейной матрицы Расчет размеров электрода-инструмента и качества обработанной поверхности для пары электродов «Медь-Сталь45»

		Расчёт и проектирование электронно-лучевых технологических систем
3	Обработка деталей с применением эффектов, воздействующих на технологическую среду. Обработка концентрированными потоками вещества	Проектирование точечного волновода

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

4.5 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.6 Методические указания по подготовке доклада

Для студентов очной формы обучения предусмотрена подготовка доклада. Тематика доклада выбирается студентом самостоятельно, на основе последних достижений машиностроительной отрасли.

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент ≈ 7 мин).

4.7 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории. Для студентов заочной формы обучения предусмотрена контрольная работа. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

Контрольная работа состоит из 8 задач по темам дисциплины. Выполнение работы осуществляется при помощи ЭВМ с установленными MS Office Word и Excel.

4.8 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная:

1. Тотай, А. В. Детали машин. Современные средства и прогрессивные методы обработки : учебник для вузов / А. В. Тотай, М. Н. Нагоркин, В. П. Федоров ; под общей редакцией А. В. Тотая. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01389-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471155>

2. Рогов, В. А. Технология конструкционных материалов. Обработка концентрированными потоками энергии : учебное пособие для вузов / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков, Л. А. Ушомирская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01343-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451880>

3. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12043-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476454>

4. Ким, В. С. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Ким, М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 257 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10580-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475836>

5. Ким, В. С. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Ким, М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10579-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475838>

б) Дополнительная:

1. Спецкурс «Технология машиностроения»: учебное пособие / Чернышев А. Д., Асаев А. С., Аверин Н. В. — Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2020. — 64 с.

2. Обработка материалов концентрированными потоками энергии. Часть 1: методические указания к практическим занятиям /Аверин Н. В. — Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2019. — 36 с.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	Введение	Основная: 1 Дополнительная: 1
2	Лазерные методы обработки	Основная: 1, 2 Дополнительная: 2
3	Электроэрозионные, электро-химические и электро-лучевые методы обработки	Основная: 1, 2 Дополнительная: 2
4	Плазменные методы обработки	Основная: 2 Дополнительная: 2
5	Обработка деталей с применением эффектов, воздействующих на технологическую среду. Обработка концентрированными потоками вещества	Дополнительная: 1
6	Лезвийная обработка особо точных поверхностей деталей машин и деталей машин с особыми физико-химическими свойствами	Основная: 1 Дополнительная: 1
7	Порошковая металлургия	Дополнительная: 1
8	Аддитивные технологии	Основная: 3 Дополнительная: 1
9	Методы изготовления и обработки деталей из пластмасс, полимеров и композитов	Основная: 4, 5

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
3. ЭБС ЮРАЙТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://urait.ru> - Загл. с экрана

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 9).

Таблица 9 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)

2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office в составе:
 - Microsoft PowerPoint;
 - Microsoft Word;
 - Microsoft Excel.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 10.

Таблица 10– Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
№ 13, лекционная аудитория	Лекционные занятия, самостоятельная работа студентов	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – мультимедийный проектор; – экран; – компьютер (ноутбук); – аудио аппаратура.
№14, специализированная компьютерная лаборатория	Практические занятия, самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: – <u>персональный компьютер</u> – 1 шт. Рабочее место учащегося:

		– <u>персональный компьютер</u> с монитором – 14 шт; – устройства ввода/вывода звуковой информации (колонки) – 1 шт. Программное обеспечение.
--	--	---

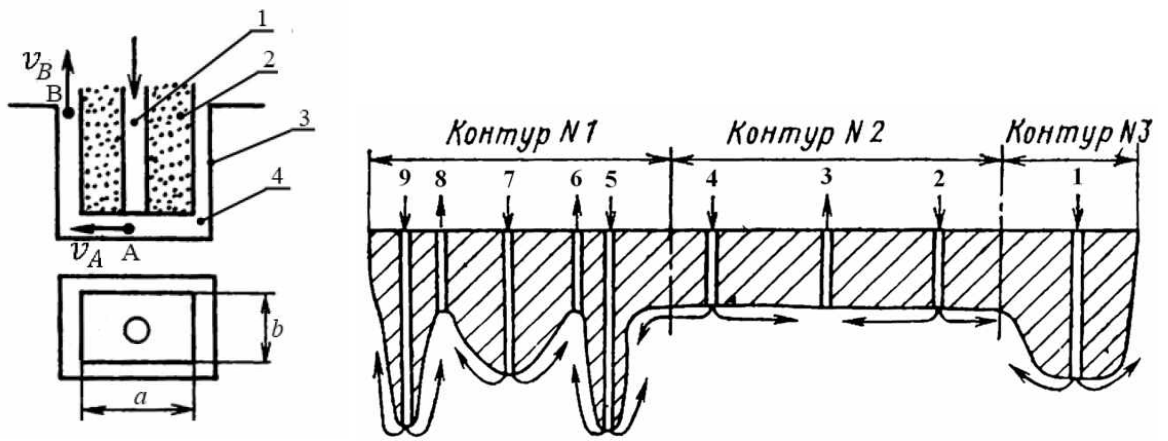
7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Таблица 11 – Паспорт фонда оценочных средств

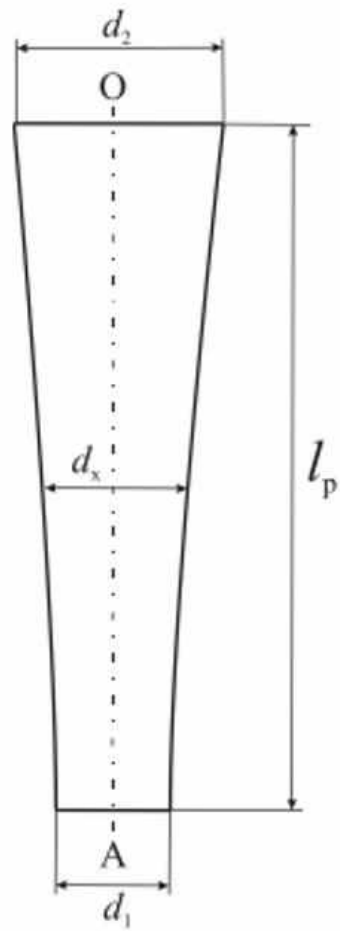
№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОПК-5	Тестирование Вопросы к экзамену
2	Лазерные методы обработки		
3	Электроэрозионные, электро-химические и электро-лучевые методы обработки		
4	Плазменные методы обработки		
5	Обработка деталей с применением эффектов, воздействующих на технологическую среду. Обработка концентрированными потоками вещества		
6	Лезвийная обработка особо точных поверхностей деталей машин и деталей машин с особыми физико-химическими свойствами		
7	Порошковая металлургия		
8	Аддитивные технологии		
9	Методы изготовления и обработки деталей из пластмасс, полимеров и композитов		

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

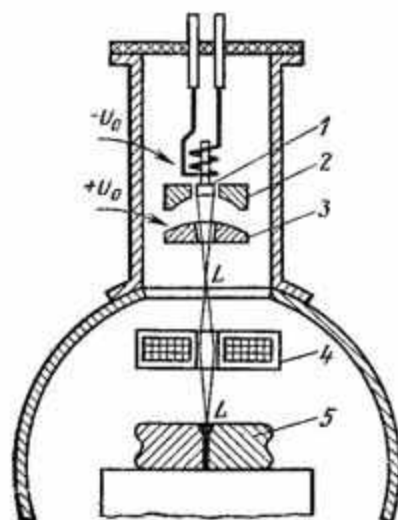
7.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям



Расчет электрода-инструмента и режимов обработки



Проектирование волновода



Расчет электронно-лучевой системы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля		
		Устный опрос	Практические задания	Экзамен
Знает	Методы обработки КИЭ	+		+
Умеет	Производить автоматизацию сложных расчетов		+	+
Владеет	Современными программными комплексами		+	+

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 13 – Показатели оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания
Знает	область своей профессиональной деятельности (ОПК-5)
Умеет	осознавать значимость своей профессии (ОПК-5)
Владеет	терминами и определениями машиностроительного производства (ОПК-5)

Таблица 14 – Критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	

	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преобладанием оценки «отлично»
Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»
Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 15 - Шкала и критерии оценивания экзамена

Критерии	Оценка			
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»	
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое,	Правильные ответы и	Допускает незначительные ошибки при	

	правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
--	--	--	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических и лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять знания на практике.

Промежуточный контроль осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы и выполнения практического задания билета с последующей устной беседой с преподавателем.

7.3.1 Вопросы к экзамену по дисциплине

1. В чем заключается сущность электроэрозионной обработки?
2. Какое оборудование применяется для электроэрозионной обработки?
3. Какие существуют методы электроэрозионной обработки?
4. Какова сфера применения электроэрозионной обработки?
5. Каковы достоинства и недостатки электроэрозионной обработки?
6. В чем заключается сущность плазменной обработки?
7. Какое оборудование применяется для плазменной обработки?
8. Какие существуют методы плазменной обработки?
9. Какова сфера применения плазменной обработки?
10. Каковы достоинства и недостатки плазменной обработки?
11. В чем заключается сущность лазерной обработки?
12. Какое оборудование применяется для лазерной обработки?
13. Какие существуют методы лазерной обработки?
14. Какова сфера применения лазерной обработки?
15. Каковы достоинства и недостатки лазерной обработки?
16. В чем заключается сущность электрохимической обработки?
17. Какое оборудование применяется для электрохимической обработки?
18. Какие существуют методы электрохимической обработки?
19. Какова сфера применения электрохимической обработки?
20. Каковы достоинства и недостатки электрохимической обработки?
21. В чем заключается сущность электронно-лучевой обработки?
22. Какое оборудование применяется для электронно-лучевой обработки?
23. Какие существуют методы электронно-лучевой обработки?
24. Какова сфера применения электронно-лучевой обработки?
25. Каковы достоинства и недостатки электронно-лучевой обработки?
26. В чем заключается сущность ультразвуковой обработки?
27. Какое оборудование применяется для ультразвуковой обработки?
28. Какие существуют методы ультразвуковой обработки?
29. Какова сфера применения ультразвуковой обработки?
30. Каковы достоинства и недостатки ультразвуковой обработки?

31. Какие нетрадиционные методы лезвийной обработки вы знаете? Назовите достоинства и недостатки.

32. Какие методы обработки направленными потоками вещества вы знаете? Назовите достоинства и недостатки.

33. В чем заключается сущность порошковой металлургии?

34. Какое оборудование применяется для порошковой металлургии?

35. Какие существуют методы порошковой металлургии?

36. Какова сфера применения порошковой металлургии?

37. Каковы достоинства и недостатки порошковой металлургии?

38. Назовите основные принципы и понятия CALS-технологий.

39. В чем заключаются задачи бережливого производства?

40. В чем заключается сущность аддитивных технологий?

41. Какое оборудование применяется для аддитивных технологий?

42. Какие существуют методы аддитивных технологий?

43. Какова сфера применения аддитивных технологий?

44. Каковы достоинства и недостатки аддитивных технологий?

45. Возможности CAD, CAM, CAE, CAPP систем.

46. Основные принципы ERP, PLM, PDM.

47. Виды покрытий и их характеристики.

48. Методы нанесения покрытий.

49. Методы поверхностного насыщения слоя материала и достигаемые посредством этого эффекты.

50. Общие принципы работы постпроцессоров.

7.3.2 Тематика практических заданий экзаменационного билета

1. Расчет влияния параметров электроэрозионной обработки на расход жидкости.

2. Расчет электроэрозионной обработки полости литейной матрицы

3. Расчет размеров электрода-инструмента и качества обработанной поверхности для пары электродов «Медь-Сталь45»».

4. Проектирование точечного волновода.

5. Расчёт и проектирование электронно-лучевых технологических систем.

6. Расчёт прогнозируемого упрочнения железа после лазерного легирования.

7. Расчёт режимов лазерной обработки.

8. Создание управляющей программы для лазерного станка с ЧПУ.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.4.1 Основные положения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объёме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является **экзамен**. Экзамен проводится в объёме рабочей программы в устной форме.

Экзамен проводится **по билетам**.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

7.4.2 Организационные мероприятия

Экзамен принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приёма экзамена.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более двадцати экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель в праве освободить студента от ответа на теоретическую часть билета.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель имеет право освободить студента от промежуточной аттестации с выставлением оценки «хорошо» или «отлично».

7.4.3 Действия экзаменатора

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программой данной учебной дисциплины, материалами практических занятий, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т. п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений

практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.