

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Технология и оборудование машиностроительных
производств (124)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 22 апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ»

Направление: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Технология машиностроения

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Пашков Александр
Андреевич
Дата подписания: 19.05.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Пашков Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 19.05.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Физико-технические методы обработки» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции | Код индикатора компетенции |
|---|----------------------------|
| ПКС-2 Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии и средства машиностроительных производств, выбирать и эффективно использовать инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации | ПКС-2.10, ПКС-2.8 |

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора | Результат обучения |
|----------------|---|--|
| ПКС-2.10 | Способен выбирать физико-технические методы обработки при изготовления деталей из материалов со специальными свойствами | Знать о физических процессах, лежащих в основе методов обработки, деталей с необычными для классического машиностроения техническими требованиями Уметь правильно выбрать методы обработки, необходимые при выборе рациональных технологических процессов изготовления деталей из материалов со специальными свойствами: жаропрочных, коррозионностойких, высокопрочных сталей, комбинированных и композиционных материалов, неметаллических материалов, керамики, твердых сплавов и т.п., а также деталей сложной формы с высокой точностью и малой жесткостью и т.д. Владеть знаниями принципов действия, конструкции оборудования для реализации физико-технических методов обработки; методик расчета инструмента и назначения состава рабочих сред |
| ПКС-2.8 | Способен выбирать физико-технические методы обработки при изготовления деталей из материалов со специальными свойствами | Знать о физических процессах, лежащих в основе методов обработки, деталей с необычными для классического машиностроения техническими требованиями Уметь правильно выбрать методы обработки, необходимые при |

| | | |
|--|--|--|
| | | <p>выборе рациональных технологических процессов изготовления деталей из материалов со специальными свойствами: жаропрочных, коррозионностойких, высокопрочных сталей, комбинированных и композиционных материалов, неметаллических материалов, керамики, твердых сплавов и т.п., а также деталей сложной формы с высокой точностью и малой жесткостью и т.д.</p> <p>Владеть знаниями принципов действия, конструкции оборудования для реализации физико-технических методов обработки; методик расчета инструмента и назначения состава рабочих сред</p> |
|--|--|--|

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Физико-технические методы обработки» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Электротехника», «Механика», «Сопротивление материалов», «Гидравлика», «Основы технологии машиностроения»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Технология машиностроения»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

| Вид учебной работы | Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) | | |
|---|---|-----------------|-----------------|
| | Всего | Учебный год № 4 | Учебный год № 5 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 36 | 72 |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 12 | 2 | 10 |
| лекции | 6 | 2 | 4 |
| лабораторные работы | 0 | 0 | 0 |
| практические/семинарские занятия | 6 | 0 | 6 |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование) | 87 | 34 | 53 |
| Трудоемкость | 9 | 0 | 9 |

| | | | |
|---|-----------|--|---------|
| промежуточной аттестации | | | |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | , Экзамен | | Экзамен |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

| № п/п | Наименование раздела и темы дисциплины | Виды контактной работы | | | | | | СРС | | Форма текущего контроля |
|-------|---|------------------------|-----------|----|-----------|---------|-----------|-----|-----------|-------------------------|
| | | Лекции | | ЛР | | ПЗ(СЕМ) | | № | Кол. Час. | |
| | | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Методы обработки с применением высококонцентрированных источников энергии | 1 | 2 | | | | | 1 | 17 | Тест |
| 2 | Плазменная обработка (ПО) | | | | | | | | | Тест |
| 3 | Электронно-лучевая обработка (ЭЛО) | | | | | | | | | Тест |
| 4 | Светолучевая (лазерная) обработка | | | | | | | 2 | 17 | Тест |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | | | |
| | Всего | | 2 | | | | | | 34 | |

Учебный год № 5

| № п/п | Наименование раздела и темы дисциплины | Виды контактной работы | | | | | | СРС | | Форма текущего контроля |
|-------|--|------------------------|-----------|----|-----------|---------|-----------|------|-----------|-------------------------|
| | | Лекции | | ЛР | | ПЗ(СЕМ) | | № | Кол. Час. | |
| | | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | № | Кол. Час. | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Физико-технические методы формообразования (ФТМФ) : основные разновидности, область применения | 1 | 2 | | | 2, 3 | 4 | 1, 2 | 53 | Тест |
| 2 | Плазменная обработка (ПО) | | | | | | | | | Тест |
| 3 | Электронно-лучевая обработка (ЭЛО) | | | | | | | | | Тест |
| 4 | Светолучевая (лазерная) обработка | 2 | 2 | | | | | | | Тест |

| | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|--|---|--|--|--|---|--|----|---------|
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | | 9 | Экзамен |
| | Всего | | 4 | | | | 4 | | 62 | |

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|---|---|
| 1 | Методы обработки с применением высококонцентрированных источников энергии | Современное состояние вопроса применения методов обработки с применением высококонцентрированных источников энергии в машиностроении. Область применения. Преимущества. Недостатки. Классификация. Способы реализации основных технологических процессов |
| 2 | Плазменная обработка (ПО) | Общая характеристика процесса. Свойства низкотемпературной плазмы. Способы получения низкотемпературной плазмы: нагрев газов в дуговом и в высокочастотном разряде. Физические процессы в потоке плазмы. Физические параметры процесса ПО. Особенности плазменного потока. Плазменные источники энергии (плазмотроны). Взаимодействие потока плазмы с веществом. Область технологического применения. Оборудование для ПО |
| 3 | Электронно-лучевая обработка (ЭЛО) | Общая характеристика процесса. Схема электронно-лучевой установки (электронной пушки). Физические основы процесса ЭЛО: получение свободных электронов, ускорение электронов, управление электронным лучом. Взаимодействие электронного луча с веществом. Область технологического применения. Оборудование для ЭЛО |
| 4 | Светолучевая (лазерная) обработка | Общая характеристика процесса. Физические основы работы лазеров. Классификация лазеров. Основные элементы лазеров. Оптические резонаторы лазеров. Режимы работы лазеров. Твердотельные лазеры с оптической накачкой. Полупроводниковые лазеры. Волоконные лазеры. Газовые лазеры. Газодинамические лазеры. Эксимерные лазеры. Жидкостные лазеры. Химические лазеры. Физические процессы в обрабатываемом материале. Область технологического применения. Оборудование для лазерной обработки. |

Учебный год № 5

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|--|---|
| 1 | Физико-технические методы формообразования | Современное состояние вопроса применения методов обработки с применением высококонцентрированных источников энергии в |

| | | |
|---|---|---|
| | (ФТМФ) : основные разновидности, область применения | машиностроении. Область применения. Преимущества. Недостатки. Классификация. Способы реализации основных технологических процессов |
| 2 | Плазменная обработка (ПО) | Общая характеристика процесса. Свойства низкотемпературной плазмы. Способы получения низкотемпературной плазмы: нагрев газов в дуговом и в высокочастотном разряде. Физические процессы в потоке плазмы. Физические параметры процесса ПО. Особенности плазменного потока. Плазменные источники энергии (плазмотроны). Взаимодействие потока плазмы с веществом. Область технологического применения. Оборудование для ПО |
| 3 | Электронно-лучевая обработка (ЭЛО) | Общая характеристика процесса. Схема электронно-лучевой установки (электронной пушки). Физические основы процесса ЭЛО: получение свободных электронов, ускорение электронов, управление электронным лучом. Взаимодействие электронного луча с веществом. Область технологического применения. Оборудование для ЭЛО |
| 4 | Светолучевая (лазерная) обработка | Общая характеристика процесса. Физические основы работы лазеров. Классификация лазеров. Основные элементы лазеров. Оптические резонаторы лазеров. Режимы работы лазеров. Твердотельные лазеры с оптической накачкой. Полупроводниковые лазеры. Волоконные лазеры. Газовые лазеры. Газодинамические лазеры. Эксимерные лазеры. Жидкостные лазеры. Химические лазеры. Физические процессы в обрабатываемом материале. Область технологического применения. Оборудование для лазерной обработки. |

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

| № | Темы практических (семинарских) занятий | Кол-во академических часов |
|---|--|----------------------------|
| 1 | Установка и технология обработки водообразивной струей | 2 |
| 2 | Станки и инструменты для электроэрозионной обработки | 2 |
| 3 | Ультразвуковые станки и инструменты | 2 |

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|--|----------------------------|
| 1 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов | 17 |
| 2 | Проработка разделов теоретического материала | 17 |

Учебный год № 5

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям | 26 |
| 2 | Тестирование по разделам дисциплин | 27 |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Лекция с ошибками, работа в команде

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Физико-технические методы обработки [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных и практических работ для очной формы обучения / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 67.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Курс: Физико-технические методы обработки: сайт. <https://el.istu.edu/course/>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Тест

Описание процедуры.

Текущий контроль усвоения студентом пройденного материала проводится в форме выполнения тренировочных и обучающих тестов. Тесты в системе Moodle сформированы для каждой темы лекционного материала. В зависимости от формулировки вопроса (единственное или множественное число), возможен один правильный ответ или несколько правильных ответов. При ответе на вопросы теста, их можно пропускать, затем возвращаться к тем вопросам, на которые не даны ответы.

Критерии оценивания.

60% -100% Тест пройден
менее 60% Тест не пройден

6.1.2 учебный год 5 | Тест

Описание процедуры.

Текущий контроль усвоения студентом пройденного материала проводится в форме выполнения тренировочных и обучающих тестов. Тесты в системе Moodle сформированы для каждой темы лекционного материала. В зависимости от формулировки вопроса (единственное или множественное число), возможен один правильный ответ или несколько правильных ответов. При ответе на вопросы теста, их можно пропускать, затем возвращаться к тем вопросам, на которые не даны ответы.

Критерии оценивания.

60% -100% Тест пройден
 менее 60% Тест не пройден

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

| Индикатор достижения компетенции | Критерии оценивания | Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации |
|---|---|---|
| ПКС-2.10 | Демонстрирует уверенные навыки выбора методов, обработки и средств технологического оснащения для изготовления деталей из материалов со специальными свойствами, деталей сложной формы с высокой точностью и т.д. | Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование |
| ПКС-2.8 | Демонстрирует уверенные навыки выбора методов, обработки и средств технологического оснащения для изготовления деталей из материалов со специальными свойствами, деталей сложной формы с высокой точностью и т.д. | Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование |

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Процедура экзамена осуществляется на основе СТО от 30.06.2022 "015-2022 Учебно-методическая деятельность. Контроль успеваемости студентов". Экзамен проводится только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачётной книжки. Допуском к экзамену является выполнение и защита всех практических и лабораторных работ и прохождение всех тренировочных и обучающих тестов по разделам дисциплины. Для оценки знаний на экзамене студенту предлагается билет, содержащий три вопроса. В зависимости от ответа студента экзаменатор может задать дополнительные вопросы как связанные с темами вопросов, содержащихся в билете, так и не связанные с ними.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|--|---|---|---|
| Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач | Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. Не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий | Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задание |

7 Основная учебная литература

1. Пашков А. Е. Физико-технические методы обработки : учеб. пособие / А. Е. Пашков, 2005. - 200.
2. Физико-технические методы обработки [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных и практических работ для очной формы обучения / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 67.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Подураев Виктор Николаевич. Технологическая диагностика резания методом акустической эмиссии / Виктор Николаевич Подураев, Александр Александрович Борзов, Валерий Александрович Горелов, 1988. - 53.
2. Подураев Виктор Николаевич. Технология физико-химических методов обработки / Виктор Николаевич Подураев, 1985. - 264.

3. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки / Под общ. ред. В. А. Волосатова, 1988. - 718.
4. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов Обработка материалов с применением инструмента, 1983. - 247.
5. Электрофизические и электрохимические методы обработки материалов Обработка материалов с использованием высококонцентрированных источников энергии, 1983. - 208.
6. Схиртладзе А. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств"... / А. Г. Схиртладзе, 2007. - 926.
7. Зубарев Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении : учебное пособие для машиностроительных вузов / Ю. М. Зубарев, 2015. - 400.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер ICore 2Duo E4600/2Gb/160/GF 256Mb/FDD/DVD-RW/Samsung LCD 19