

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт *Политехнический*
Кафедра «Электро- и нанотехнологии»

Утверждено на заседании кафедры
«Электро- и нанотехнологий»
«11» января 2023 г., протокол №4

И.о. заведующего кафедрой


_____ И.В. Гнидина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Теоретические основы обработки концентрированными потоками энергии»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки (специальности)
15.03.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
**Машины и технология высокоэффективных процессов
обработки материалов**

Формы обучения: очная

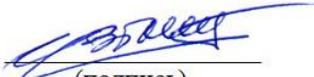
Идентификационный номер образовательной программы: 150301-01-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Гнидина И.В., доцент, канд.техн.наук, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы обработки концентрированными потоками энергии» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков в области физико-химических процессов обработки, основанных на воздействии концентрированных потоков энергии на различные материалы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- ознакомление с теоретическими основами генерации концентрированных потоков энергии и их характеристиками;
- ознакомление с основами взаимодействия концентрированных потоков энергии в условиях различных физико-химических процессов;
- освоение современного лабораторного оборудования, используемого для исследования концентрированных потоков энергии;
- освоение современного программного обеспечения, используемого в практике исследований концентрированных потоков энергии.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 6 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) *и индикаторами их достижения*, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) специфику технологических процессов ЭХМО, факторы, влияющие на процесс ЭХФМО, методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок средней сложности с применением ЭХФМО (код компетенции – ПК-7; код индикатора - ПК-7.1);
- 2) методы и средства планирования и организации исследований и разработок (код компетенции – ПК-8; код индикатора - ПК-8.1);

Уметь:

- 1) выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения средней сложности с применением ЭХФМО, рассчитывать технологические режимы обработки сложных изделий машиностроения с применением ЭХФМО, используя САРР-системы. использовать САД-системы технологических процессов для изделий машиностроения средней сложности (код компетенции – ПК-7; код индикатора - ПК-7.2);
- 2) оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы анализа научно-технической информации (код компетенции – ПК-8; код индикатора - ПК-8.2);

Владеть:

- 1) навыками назначения режимов ЭХФМО для изделий машиностроения средней сложности и разработки технологических переходов изготовления изделий средней сложности с использованием ЭХФМО (код компетенции – ПК-7; код индикатора - ПК-7.3);
- 2) навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в области машиностроения (код компетенции – ПК-8; код индикатора - ПК-8.3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
6	Э	3	108	32	32	-	-	2	0,25	41,75
Итого	-	3	108	32	32	-	-	2	0,25	41,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
6 семестр	
1	Введение. Цель и задачи курса. Понятие о концентрированных потоках энергии
2	Теоретические основы электроэрозионного воздействия на материал. Основы электроэрозионного воздействия. Процессы, происходящие в электродах при электроэрозионном воздействии КПЭ. Моделирование распределения температурных полей в поверхностных слоях электродов при электроэрозионном воздействии КПЭ
3	Теоретические основы лучевых воздействий на материал. Основы генерации и свойства лазерного излучения. Взаимодействие лазерного излучения с материалом. Тепловые процессы при воздействии лазерного излучения на материал. Концентрированные потоки энергии при электронно-лучевой обработке. Концентрированные потоки энергии при ионной имплантации
4	Теоретические основы физического и химического осаждения из паровой фазы. Теоретические основы физического осаждения из паровой фазы. Теоретические основы получения покрытий химическим осаждением из паровой фазы.

№ п/п	Темы лекционных занятий
5	Теоретические основы обработки плазмой. Основы генерации и свойства плазмы. Использование плазменного канала в качестве нетвердотельного инструмента
6	Теоретические основы обработки неметаллических материалов концентрированными потоками энергии. Лазерная обработка неметаллических и оптически прозрачных материалов. Электрофизикохимическая обработка полупроводников на примере кремния

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
6 семестр	
1	Моделирование распределения температурного поля в зоне воздействия КПЭ при электроэрозионной обработке
2	Моделирование температурных полей при воздействии лазерного излучения
3	Моделирование воздействия КПЭ при вакуумном напылении на металлические и неметаллические подложки
4	Моделирование воздействия КПЭ при ионной имплантации азота в инструментальные стали
5	Моделирование процесса генерации плазмы при газотермическом плазменном нанесении покрытий
6	Моделирование воздействия КПЭ при электролитическом осаждении металлов
7	Моделирование электрохимической обработки на сверхмалых МЭЗ с ультразвуком
8	Моделирование процесса управляемого лазерного термораскалывания стеклянных труб

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
6 семестр	
1	Самостоятельное изучение дополнительного материала по темам: Теоретические основы обработки плазмой Теоретические основы обработки неметаллических материалов концентрированными потоками энергии
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
6 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение практического занятия №1	5
		Выполнение практического занятия №2	5
		Выполнение практического занятия №3	5
		Контрольные мероприятия (тесты)	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	5
		Выполнение практического занятия №4	5
		Выполнение практического занятия №5	5
		Выполнение практического занятия №6	5
		Контрольные мероприятия (тесты)	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

– для проведения лекционных занятий по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом, а также ноутбуком, видеопроектором, настенным экраном;

– для проведения практических занятий требуется компьютерный класс.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Высокие технологии в машиностроении : учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1/ В. В. Любимов [и др.] ; ТулГУ . –Тула : Изд-во ТулГУ, – 2011 . – 147 с. : ил .- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809140455669400002094>, по паролю
2. Высокие технологии в машиностроении : учеб. пособие : в 2 ч. Ч.2/ В. В. Любимов [и др.] ; ТулГУ . – Тула : Изд-во ТулГУ, –2011 . – 140 с. : ил . - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809283829566300005982>, по паролю
3. Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Голубева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76825>. — Загл. с экрана.
4. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Электрон. текстовые данные. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — 5-89838-126-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>.

7.2 Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов (Технологические процессы в машиностроении): учебник для вузов: в 4 ч. Ч. 4: Обработка заготовок / В.Д. Артамонов [и др.] ; под общ. ред. Э.М. Соколова, С.А. Васина, Г.Г. Дубенского . – Тула: Изд-во ТулГУ, 2007. – 597с.: ил.
2. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Безъязычный [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 539 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/798>. — Загл. с экрана.
3. Любимов В.В. Методы получения и свойства износостойких покрытий режущего инструмента : учебное пособие / В. В. Любимов, В. М. Волгин, И. В. Гнидина ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2013 .— 58 с. : ил.
4. Любимов В.В. Формирование микро- и наноструктурированных функциональных поверхностей режущего инструмента : учебное пособие / В. В. Любимов, В. М. Волгин, И. В. Гнидина ; ТулГУ .— Тула, 2016 .— 111 с. : ил. - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2017100901202910084400002982>, по паролю

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
- 2.ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- .- Загл. с экрана
- 3.Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
- 4.НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
- 5.Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. - Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».
2. Текстовый редактор Microsoft Word.
3. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel.
4. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint.
5. COMSOL Multiphysics.
6. Visual Basic
7. Mathcad Education - University Edition.

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.