



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика конденсированного состояния вещества)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экспериментальной и технической физики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись)

В.А.Годлевский

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины
Физика и химия обработки материалов

Уровень высшего образования:	магистратура
Квалификация выпускника:	магистр
Направление подготовки:	03.04.02 Физика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Физика конденсированного состояния вещества
Тип образовательной программы:	программа академической магистратуры

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика конденсированного состояния вещества)

1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины (модуля) "Физика и химия обработки материалов" является изучение фундаментальных основ физики процессов, протекающих в зоне трибосопряженных материалов при их разрушении механической обработкой, и их приложения в современных условиях.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла (*Б1.В.ДВ.05.02*) в соответствии с профилем подготовки "Физика конденсированного состояния вещества". Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин: "Физическое материаловедение", "Прикладное материаловедение", "Физика и химия поверхности", "Структурный анализ", "Электронная микроскопия".

Освоение дисциплины позволит в дальнейшем изучать курсы по профилю подготовки «Физика конденсированного состояния вещества».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля): ОПК-6, ПКВ-1

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

б) общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-6: способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе

г) дополнительные (ПКВ):

ПКВ-1: способностью осуществлять профессиональную деятельность в области научного исследования структуры и физических свойств материалов и наносистем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать теоретические основы, понятия, законы и явления физики процессов, сопровождающих разрушение металлов и сплавов механической обработкой.

2) Уметь понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и явлениями, сопровождающими процессы разрушения материалов.

3) Владеть методами исследования физических характеристик процессов, сопровождающих механическую обработку и физико-механических свойств вновь образованных поверхностей.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Лекции – 10 часов, практические занятия – 8 часов, самостоятельная работа студентов – 89 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной
-------	-------------------	---------	-----------------	--	---



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика конденсированного состояния вещества)

							аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Основные сведения и понятия о кинетике процессов в контактной зоне, сопровождающих механическую обработку.	4		2	2	9	
2	Физико-механические характеристики процесса механической обработки.	4		4	4	40	
3	Роль внешней среды при протекании физико-химических процессов в зоне контактирования.	4		4	2	40	
	Итого			10	8	89	Зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Основные сведения и понятия о кинетике процессов в контактной зоне, сопровождающих механическую обработку. Развитие науки о резании материалов (И.А.Тиме, К.А.Звонарев, Я.Г.Усачев, Н.Н.Савин и др.). Основные понятия, термины, определения (скорость резания, глубина, подача, виды резания, инструментальные материалы, геометрические параметры режущей части инструментов). Элементы физики процесса резания, процесс стружкообразования (пластическая деформация металла в процессе резания и виды образующейся стружки, схема стружкообразования, укорочение и уширение стружки и др.), нарост (образование, влияние на процесс механической обработки, состояние материала под поверхностью резания и т.д.).

Физико-механические характеристики процесса механической обработки. Силы и работа резания (системы сил при свободном и несвободном резании, работа резания, методы фиксирования). Тепловыделения при механической обработке (источники и распределение теплоты в зоне резания, методы измерения температур, зависимость температуры от элементов режима резания). Износ режущих инструментов (общие положения, характер износа, механизмы изнашивания), зависимость стойкости режущего инструмента от скорости резания и причины ее немонотонности, основной закон стойкости. Экспериментальные методики по изучению стойкостных показателей. Основные виды механической обработки (точение, сверление, фрезерование и др.)

Роль внешней среды при протекании физико-химических процессов в зоне контактирования. Влияние СОТС на характеристики процесса механической обработки (стойкость инструментов, силы резания, деформационные процессы при стружкоотделении, термодинамику режущего клина и т.д.) и качество обработанных поверхностей (шероховатость, величину остаточных напряжений и др.). Агрегатное состояние (жидкое, твердое, газообразное, плазменное), виды (минеральные, синтетические, полимерсодержащие, металлические расплавы, пасты и др.), функциональные свойства (смазывающее, охлаждающее, моющее, смачивающее, пластифицирующее и т.д.) СОТС. Физико-химические механизмы действия СОТС в контактной зоне. Проникновение СОТС на трибосопряженные поверхности. Твердофазные СОТС, предварительно сформированные в поверхности инструментальных материалов, магнитовосприимчивые СОТС. Образование смазочных пленок. Активация физическими, химическими и др. методами смазочного действия СОТС. Физико-химические аспекты трибологии механической обработки раз-



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика конденсированного состояния вещества)

личных материалов (выбор СОТС).

5. Образовательные технологии

Курсы лекций, организованные по стандартной технологии, технология выбора, информационно-коммуникационные. презентационная графика, интерактивные информационные технологии.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Студентам даются темы докладов по изучаемому материалу, с которыми они выступают во время практических занятий. Темы докладов находятся в приложении к РП в разделе «Фонд оценочных средств»). Основной способ организации самостоятельной работы студентов — самостоятельная подготовка к выполнения практических работ по методическим указаниям.

Зачет проводится в письменной форме по вопросам, заранее данным студентам для домашней подготовки, которые охватывают все разделы изученного курса.

Оценка «зачтено» ставится при условии выполнения практических заданий и полных или частичных ответов на вопрос билета.

Оценка «не зачтено» ставится при условии не выполнения практических заданий, а также частичных ответов на вопрос билета.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Аваков А.А. Физические основы теории стойкости режущих инструментов. М.: Машгиз. 1960. 308 с.
2. Армарего И.Дж., Браун Р.Х. Обработка металлов резанием. М.: Машиностроение. 1977. 325 с.
3. Ахматов А.С. Молекулярная физика граничного трения. М.: Физматгиз. 1963. 462 с.
4. Бердичевский Е.Г. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки материалов. Справочник. М.: Машиностроение. 1984. 224 с.
5. Верещака А.С. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими

б) дополнительная литература

1. Вульф А.М. Резание металлов. Изд.2-е. Л.: Машиностроение. 1973. 496 с.
2. Жилин В.А. Субатомный механизм износа режущего инструмента./ Ростовский университет. Ростов-на-Дону. 1973. 168 с.
3. Зорев Н.Н. и др. Развитие науки о резании металлов. М.: Машиностроение. 1967. 416 с.
4. Кашеев В.Н. Процессы в зоне фрикционного контакта металлов. М.: Машиностроение. 1978. 213 с.
5. Клушин М.И. Резание металлов. М.: Машгиз. 1958. 455 с.
6. Латышев В.Н. Повышение эффективности СОЖ. М.: Машиностроение. 1985. 65 с.
7. Лоладзе Т.Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента. М.: Машиностроение. 1982. 320 с.
8. Верещака А.С., Провоторов М.В., Кузин В.В., Тимошук В.А., Майер А.А. Исследование теплового состояния режущих инструментов с помощью многопозиционных термоин-



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика конденсированного состояния вещества)

- дикаторов.// Вестник машиностроения. 1986. N 1. С. 45-49.
9. Гордон М.Б. Исследование трения и смазки при резании металлов. //Сб. Трения и смазка при резании металлов. Чебоксары: Чувашский гос. ун-т. 1972. N 7. 138 с.
 10. Клушин М.И., Тихонов В.М., Троицкая Д.Н. Охлаждение и смазка распыленными жидкостями при резании металлов. Горький: Волго-Вятское кн. изд-во. 1966. 123 с.
 11. Надеинская Е.П. Исследование износа режущего инструмента с помощью радиоактивных изотопов. М.: Машгиз. 1956. 164 с.
 12. Смазочно-охлаждающие технологические средства и их применение для обработки резанием. Справочник./ Под ред. С.Г.Энтелеса, Э.М.Берлинера. М.: Машиностроение. 2006. 544 с.
 13. Старков В.К. Дислокационные представления о резании металлов. М.: Машиностроение. 1979. 160 с.
 14. Трент Е.М. Резание металлов./ Пер. с англ. Под ред. П.Д.Беспехотного. М.: Машиностроение. 1980. 263 с.
 15. Якунин Г.И. Теория смазочного действия и смазочные материалы. М.: Наука. 1968. 215 с.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.


Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: персональный компьютер, проектор, экран



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика конденсированного состояния вещества)

Авторы рабочей программы дисциплины: Автор: доктор технических наук,
проф. Наумов Александр Геннадьевич

Программа рассмотрена на заседании кафедры экспериментальной и технической физики
« 4 » июня 20 18 г., протокол № 4

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от «31» августа 2019 г.
Согласовано:
Руководитель ОП  В.А.Годлевский
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ В. А. Годлевский
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ В. А. Годлевский
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ В. А. Годлевский
(подпись)