



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

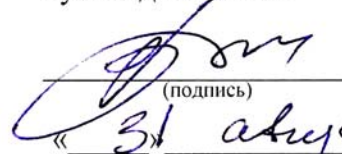
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологий

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 В.В. Новиков
(подпись)
« 31 августа » 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

Триботехнические материалы

Уровень высшего образования:	Магистратура
Квалификация выпускника:	Магистр
Направление подготовки:	03.04.02 Физика
Направленность (профиль) образовательной программы:	Физика функциональных материалов и наноматериалов

Иваново



1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является освоение студентами специальных знаний по физике и механике материалов, используемых в узлах трения машин, овладение практическими навыками работы с приборами и оборудованием для испытаний материалов на трение и износ.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, подготовки магистра и является дисциплиной по выбору.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к преддипломной практики, выполнению научно-исследовательской работы и ВКР.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: базовые понятия науки о трении, механики сплошных сред, молекулярной физики и физики конденсированного состояния вещества, анализа экспериментальных данных.

Уметь: решать задачи из области механики, механики сплошных сред, молекулярной физики.

Иметь навыки работы на лабораторном оборудовании, проведения и анализа физического эксперимента.

Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин «Современные проблемы физики материалов», «Физика и технологии наноматериалов», «Методы структурного анализа», «Физика трибологических систем».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

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

а) универсальные (УК):

б) общепрофессиональные (ОПК):

в) профессиональные (ПК):

ПК-3 Способен выполнять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований в своей области специализации, в том числе находящихся на стыке различных областей наук

ПК-5. Способен выполнять операции контроля, измерения и испытания для выявления параметров состава, структуры и свойств материалов

ПК-6. Способен осуществлять контроль состояния контрольного, измерительного и испытательного оборудования, обеспечивать его подготовку и функционирование

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

— теоретические основы, понятия, законы и модели теории механических свойств материалов при испытаниях на трение и износ, основные виды материалов, используемых в триботехнике.

Уметь:

— понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теории при испытаниях на трение и износ, подбирать материалы для узлов трения машин (ПК-3, ПК-5, ПК6).



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Владеть навыками:

— проведения механических испытаний материалов, изнашивание, обрабатываемость резанием (ПК-3, ПК-5, ПК-6), расчетов на изнашивание.

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов),

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения) Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекцион-ного типа	Занятия семинар-ского типа	
1.	Материалы для трущихся деталей	4	6	4	Материалы практических занятий
2.	Модификация поверхностей трения	4	4	4	Материалы практических занятий
3.	Подведение итогов	4	0	2	Контрольное тестирование
Итого:			10	10	Зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

Материалы для трущихся деталей. Выбор материалов при конструировании узлов трения. Фрикционные материалы. Антифрикционные материалы. Полимерные материалы. Металлокерамические и керамические материалы. Числовые критерии работоспособности материалов в парах трения.

Модификация поверхностей трения. Поверхностная термическая обработка, химико-термическая обработка, химическая обработка, гальванические покрытия, наплавка, напыление, ионная имплантация, алмазное выглаживание.

5. Образовательные технологии

Традиционные образовательные технологии: обучение с помощью учебной книги (самостоятельная работа), обучение с помощью системы малых групп (при проведении лабораторных и практических занятий),

Информационно-коммуникационные образовательные технологии: технологии смешанного обучения, включающие в себя поиск информации в Интернете (самостоятельная работа), применение специализированных пакетов для получения анализа экспериментальных данных и



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

построения экспериментальных зависимостей (практические занятия), применение аудиовизуальных технических средств (семинарские занятия).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Основной способ организации самостоятельной работы студентов — самостоятельная подготовка к выполнения практических работ по методическим указаниям. Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приведен в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Система контроля по курсу включает: входной контроль; текущий контроль (доклады на семинаре) и итоговый контроль по курсу – зачет.

В текущем контроле используются проверка материалов практических занятий и домашних заданий.

Итоговый контроль по изучению дисциплины осуществляется в виде теста, который включает в себя несколько вопросов. Ответ за тест оценивается по двадцатибалльной шкале.

«зачтено» — студент набрал 8-20 баллов.

«не зачтено» — студент набрал менее 8 баллов.

Типовые варианты тестовой работы представлены в фонде оценочных средств (Приложение 2)».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Ржевская, С.В. Материаловедение : учебник для вузов / С.В. Ржевская. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2006. - 424 с. : ил.,табл., схем. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 5-98704-149-X ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>

2. Материаловедение : учебное пособие / Ю.П. Земсков, Ю.С. Ткаченко, Л.Б. Лихачева, Б.М. Квашнин. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 199 с. - ISBN 978-5-89448-972-8 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141977>

3. Материаловедение: практикум : учебное пособие / В.И. Городниченко, Б.Ю. Давиденко, В.А. Исаев и др. ; под ред. С.В. Ржевской. - Москва : Логос, 2006. - 276 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 5-98704-041-8 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89915>

4. Моисеев, О.Н. Материаловедение: учебное пособие по лабораторным работам / О.Н. Моисеев, Л.Ю. Шевырев, П.А. Иванов ; под общ. ред. О.Н. Моисеева. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. - 244 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 12. - ISBN 978-5-4475-9139-7 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464215>

Дополнительная литература:

1. Солнцев, Ю.П. Материаловедение. Применение и выбор материалов : учебное пособие / Ю.П. Солнцев, Е.И. Борзенко, С.А. Вологжанина. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2007. - 200 с. - ISBN 978-5-93808-140-6 ; То же [Электронный ресурс]. -

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102722>



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

2. Комаров, О.С. Материаловедение в машиностроении : учебник / О.С. Комаров, Л.Ф. Керженцева, Г.Г. Макаева ; ред. О.С. Комарова. - Минск : Вышэйшая школа, 2009. - 304 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-1608-1 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144216>

3. Юм-Розери, Ю. Введение в физическое металловедение / Ю. Юм-Розери ; пер. В.М. Глазов, С.Н. Горин. - б.м. : Издательство "Металлургия", 1965. - 202 с. - ISBN 978-5-4458-5207-0 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222289>

4. Конструкционные стали и сплавы : учебное пособие / Г.А. Воробьева, Е.Е. Складнова, В.К. Ерофеев, А.А. Устинова ; под ред. Г.А. Воробьевой. - Санкт-Петербург : Политехника, 2013. - 440 с. : схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7325-1010-2 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447615>

5. Рудской, А.И. Наноструктурированные металлические материалы / А.И. Рудской ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - Санкт-Петербург : Наука, 2011. - 270 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-02-0254588-6 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362992>

6. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444651>

7. Бегеба, Н.В. Материаловедение : сборник задач / Н.В. Бегеба ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Московская государственная академия водного транспорта, филиал ФГБОУВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова». - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. - 12 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483789>

8. Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жияков ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 248 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1441-2 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639>

9. Аленичева, Е.В. Материаловедение : конспект лекций / Е.В. Аленичева, И.В. Гиясова, О.Н. Кожухина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 139 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-0997-5 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277958>

10. Болховитинов, В.Ф. Металловедение и термическая обработка / В.Ф. Болховитинов ; ред. В. Ржавинского. - Москва : МАШГИЗ, 1961. - 463 с. - ISBN 978-5-4458-4875-2 ; То же [Электронный ресурс]. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=220316>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
(Физика функциональных материалов и наноматериалов)

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru;

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

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

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, 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.

Автор(ы) рабочей программы дисциплины:

Доцент кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий, кандидат технических наук, доцент Новиков В.В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики и нанотехнологий 31 августа 2023 года, протокол № 1

Программа обновлена

протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____

(подпись)

Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Приложение 2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.