



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
Физика конденсированного состояния вещества

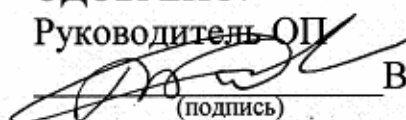
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра экспериментальной и технической физики

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись) В.А.Годлевский

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины

Механические свойства твердых тел

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



1. Цели освоения дисциплины

Целью дисциплины является освоение студентами специальных знаний по физике и механике деформации и разрушения твердых тел различной физической природы, овладение практическими навыками работы с приборами и оборудованием механических испытаний материалов.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в вариативную часть подготовки магистра и является обязательной для изучения (Б1.В.06).

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к освоению курсов «Основы трибологии», «Физика и химия обработки материалов», преддипломной практик, научно-исследовательской работе, выполнению ВКР.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

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

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

Владеть: навыками работы на лабораторном оборудовании, проведения и анализа физического эксперимента.

Для освоения дисциплины необходимы знания дисциплин «Современные проблемы физики», «Планирование эксперимента», «Рентгенография».

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:

ОПК-6. Способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе

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

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

— теоретические основы, понятия, законы и модели теории механических свойств твердых тел (ОПК-4, ОПК-6, ПК-1).

Уметь:



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
Физика конденсированного состояния вещества

— понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теории механических свойств твердых тел (ОПК-4, ОПК-6, ПК-1).

Владеть:

— практическими навыками механических испытаний материалов на растяжение, твердость, изнашивание, усталостную прочность и ударную вязкость (ОПК-4, ОПК-6, ПК-1).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 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.

№ 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.	Введение	3	2	2	Входная диагностика: тест с последующим обсуждением результатов.
2	Напряженное и деформированное состояния твердых тел. Упругая деформация.	3	4	2	Опорный конспект Материалы практических занятий
3.	Пластическая деформация и разрушение твердых тел.	3	4	2	Опорный конспект Материалы практических занятий
5.	Методы механических испытаний материалов.	3	2	12	Опорный конспект Материалы практических занятий
6	Итоговая контрольная работа	3	0	2	Контрольная работа
7	Подведение и анализ результатов освоения дисциплины	3	0	2	
Итого:			12	22	Экзамен

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
Физика конденсированного состояния вещества

Введение. Введение в проблематику дисциплины, представление рабочей программы, осмысление требований к организации процесса обучения, самостоятельной работы и форм аттестации.

Раздел 1. Напряженное и деформированное состояния твердых тел. Упругая деформация. Механическое напряжение Тензор напряжения. Деформация. Растяжение и сдвиг. Тензор деформаций. Диаграмма деформаций. Закон Гука. Обобщенный закон Гука. Закон Гука для изотропных тел. Упругие постоянные. Физическая природа упругости. Упругие свойства монокристаллов. Влияние внешних факторов на упругие свойства твердых тел. Неполная упругость металлов и внутреннее трение.

Раздел 2. Пластическая деформация и разрушение твердых тел. Пластическая деформация металлов скольжением и двойникованием. Критическое скалывающее напряжение. Дислокации и пластичность. Деформационное упрочнение. Влияние различных факторов на пластические свойства металлов, роль примесей и легирования. Вязкое и хрупкое разрушение твердых тел. Влияние на тип разрушения внешних факторов. Теоретическая и реальная прочность, роль дефектов. Механизм разрушения твердых тел. Энергетический критерий прочности Гриффитса. Механизм зарождения трещин. Усталостное разрушение. Изнашивание при трении. Пути повышения конструкционной прочности материалов.

Раздел 3. Методы механических испытаний материалов. Классификации методов механических испытаний. Испытание на растяжение. Испытание на твердость. Испытание на ударную вязкость. Испытание на циклическую прочность. Испытание на изнашивание.

5. Образовательные технологии

Традиционные образовательные технологии: классическое лекционное обучение (лекционные занятия), 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 построения экспериментальных зависимостей (практические занятия), применение аудиовизуальных технических средств (лекционные занятия, защита курсовой работы).

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 и итоговый контроль по курсу – экзамен.

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



Перед каждым практическим занятием ведется опрос-допуск к работе. Студент обязан показать знания необходимого теоретического материала и методик исследований. После каждой практической работы студент пишет отчет и защищает его перед преподавателем.

Итоговый контроль по изучению дисциплины осуществляется в виде устного экзамена, который включает в себя два вопроса. Первый вопрос формулируется по теме разделов 1—2, второй — по теме раздела 4. Ответ на каждый вопрос оценивается по пятибалльной шкале.

«5» — студент полностью раскрывает тему вопроса, самостоятельно и полно отвечает на дополнительные вопросы, связанные с темой вопроса;

«4» — студент полностью раскрывает тему вопроса, но затрудняется отвечать на дополнительные вопросы, связанные с темой вопроса; или тема вопроса раскрыта не полностью, но студент уверенно отвечает на дополнительные вопросы, связанные с темой вопроса.

«3» — студент не полностью раскрывает тему вопроса и затрудняется отвечать на дополнительные вопросы, связанные с темой вопроса;

«2» — студент не раскрывает тему вопроса, проявляет незнание базовых терминов и понятий, необходимых для раскрытия темы.

Итоговая оценка за дисциплину ставится на основе среднеарифметического значения, получаемого от суммы значений среднего балла за ответы на экзамене. Результат округляется до целого числа.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная учебная 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 учебная литература



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
Физика конденсированного состояния вещества

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>

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 978-5-02-025458-6 ; То же [Электронный ресурс]. –

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

6. Минаев, А.М. Термодинамика в материаловедении : учебное пособие / А.М. Минаев, Д.М. Мордасов, Н.Б. Бадирова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 80 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1460-3 ; То же [Электронный ресурс]. –

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 ФГБОУ ВО «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. Жиялков ; 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>



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
Физика конденсированного состояния вещества

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:

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>

Сайт специализированных словарей www.dic.academic.ru

Сайт все для студента <http://www.twirpx.com>

Каталог книг по материаловедению

<http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2307608>

Каталог книг по материаловедению

<http://mirknig.com/2010/03/31/materialovedenie.html>

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 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, выполнения курсовых работ (проектов) с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.



Основная профессиональная образовательная программа
03.04.02 Физика
Физика конденсированного состояния вещества

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

Автор рабочей программы дисциплины:

Доцент кафедры экспериментальной и технической физики, кандидат технических наук,
доцент Новиков В.В.

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)

Приложение 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины,

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