

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ФИЗИКА

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декан физико-математического факультета

_____/ Нальгиева М. А.
от « 27 » 04 2026 г.

_____/ Мальсагов М.Х.
от « 28 » 04 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Физическое материаловедение
(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки – **03.03.02 Физика**
(код, наименование)

Направленность: **Физика**

Квалификация выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

г. Магас, 2026

1. Цели и задачи дисциплины

Целью и задачами преподавания дисциплины «Физическое материаловедение» является изучение студентами прикладной науки о строении и свойствах технических материалов, устанавливающей связь между составом, структурой и свойствами, что в последующем помогает произвести рациональный выбор материалов, совершенствование технологических процессов их обработки, обеспечить надежность конструкций, снизить себестоимость их изготовления.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной (профильной) части профессионального цикла. Для изучения курса требуется знание: математики, физики, общей и неорганической химии, органической химии.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является дисциплиной, связанной с курсом «Физико-химические основы нанотехнологий».

3.1. Процесс изучения дисциплины: «Физическое материаловедение» направлен на формирование у выпускника следующих **общекультурных компетенций:**

- культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- умению логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь. Выпускник должен в письменной и устной речи правильно (логически) оформить
- готов к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, способен приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, (ОК-7);
- готов работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);
- готов понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации (ОК-13).

3.2. Процесс изучения дисциплины: «Физическое материаловедение» направлен на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК):**

общепрофессиональных:

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-1);
- использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ПК-2).

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- основы строения, параметры, физико-механические свойства металлов и сплавов;
- механизмы управления физико-механическими свойствами металлов и сплавов;
- основные операции и режимы термической и химико-термической обработки;
- классификацию, применение чугунов, конструкционных углеродистых и легированных сталей, жаропрочных, износостойких, инструментальных, штамповочных сплавов, цветных металлов и сплавов, резин, пластмасс;
- общие сведения о состоянии и изменении свойств конструкционных материалов под влиянием техногенных и антропогенных факторов;- основные источники коррозионного воздействия на конструкционные материалы при строительной и производственной деятельности, их качественные и количественные характеристики, методы и способы прогнозирования надежности оборудования и последствий коррозионного воздействия;

уметь:

- подбирать необходимые материалы для изготовления деталей, узлов и аппаратов;

- использовать по назначению диаграммы двойных, тройных сплавов для определения состава и фазового соотношения компонентов их составляющих;
- выбирать режимы термической и химико-термической обработки сталей;
- оценивать характер влияния окружающей или производственной среды на закономерности течения коррозионных процессов;

владеть:

- методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-механических свойств материалов;
- методами и средствами экспериментального исследования технологических процессов, оборудования, средств автоматизации, получаемых изделий;
- практическими приемами и навыками по защите оборудования и транспортных коммуникаций от коррозионного воздействия окружающей среды.

4.Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.
Аудиторные занятия (всего):	90/2,5
В том числе:	
Лекции	46/1.5
Практические занятия (ПЗ)	44/1,0
Лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (всего)	27
В том числе:	
Самостоятельная работа студента	27
Контроль	27
Вид отчетности 4-ый семестр	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины час/ з.ед.	144/4

5. Содержание разделов дисциплины.

	часы
ЛЕКЦИЯ 1. Общая характеристика металлов. Атомно-кристаллическая структура металлов	3
ЛЕКЦИЯ 2. Дефекты кристаллических решеток	3
ЛЕКЦИЯ 3. Первичная кристаллизация металлов	2
ЛЕКЦИЯ 4. Самопроизвольное образование зародышевых центров.	3
ЛЕКЦИЯ 5. Гетерогенное образование зародышей. полиморфные превращения	3
ЛЕКЦИЯ 6. Твердые растворы. Химические соединения. Фазы. Электронные соединения	3
ЛЕКЦИЯ 7. ФАЗЫ ЛАВЕСА. Гетерогенные структуры	3
ЛЕКЦИЯ 8. Диаграммы состояния. Процесс кристаллизации	3
ЛЕКЦИЯ 9. Диаграммы состояния сплавов образующих неограниченные твердые растворы	3
ЛЕКЦИЯ 10. Диаграммы состояния сплавов образующих ограниченные твердые растворы.	4
ЛЕКЦИЯ 11. Диаграммы состояния сплавов образующих химические соединения	2
ЛЕКЦИЯ 12. Диаграммы состояния, строение и свойства сплавов. диаграммы состояния тройных сплавов	4
ЛЕКЦИЯ 13. Материалы с особыми магнитными свойствами. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы	2

ЛЕКЦИЯ 14. Материалы с особыми тепловыми свойствами. Материалы с особыми электрическими свойствами	4
ЛЕКЦИЯ 15. Материалы с особыми электрическими свойствами	4
ВСЕГО	46

5.2. Практические занятия.

№п/п	Наименование тем, их содержание	Количество часов/з.е
1	Микроскопический и макроскопический методы исследования структуры и дефектов металлов	6
2	Фазовый состав сплавов	8
3	Кристаллизация металлов	8
4	Диаграммы состояния сплавов	8
5	Диффузия в материалах	6
6	Материалы с особыми физическими свойствами	8
	ВСЕГО	44/1,0

6. Лабораторный практикум – нет.

7. Организация самостоятельной работы студентов (СРС) по дисциплине.

7.1. Темы для самостоятельного изучения.

№п/п	Наименование тем, их содержание	Количество часов/з.е
1	Диффузионные процессы в металле: диффузия, механизмы диффузии.	3
2	Пластическая деформация: пластическая и упругая деформация.	3
3	Механические свойства металлов и сплавов: механические свойства, определяемые при статических испытаниях, механические свойства, определяемые при динамических испытаниях.	3
4	Механические свойства металлов и сплавов: механические свойства, определяемые при динамических испытаниях, механические свойства, определяемые при переменных (циклических) нагрузках.	3
5	Конструкционные металлы и сплавы: конструкционные углеродистые стали и сплавы, конструкционные легированные стали и сплавы.	3
6	Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы.	3
7	Классификация коррозионных процессов: локальные виды коррозии, методы испытания материалов на стойкость против коррозии, коррозия металлов в природных и технологических средах.	3
8	Методы защиты от коррозии: неметаллические материалы и защитные покрытия, защита металла от коррозии поверхностными тонкослойными покрытиями.	3
9	Методы защиты от коррозии: электрохимические методы противокоррозионной защиты металлов, защитные среды.	3
	ВСЕГО	27

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

7.3. План самостоятельной работы студентов

Таблица 7.1.

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Формы контроля	Кол. часов
1.	Характерные свойства металлов. Атомно-кристаллическая структура металлов.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	3
2.	Типы кристаллических решеток. Индексы Миллера. Характерные свойства кристаллических тел. Строение реальных кристаллов.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	3
3.	Дефекты кристаллического строения. Превращения в твердом состоянии.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	3
4.	Первичная кристаллизация металлов и сплавов. Самопроизвольное образование зародышевых центров.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	3
5.	Понятие скорости зарождения центров кристаллизации и скорости роста кристаллов.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	2
6.	Метод Бриджмена. Метод Чохральского.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	2
7.	Жидкие кристаллы и типы и свойства. Методы исследования структуры.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	3
8.	Химические соединения. Фазы Лавеса. Гетерогенные структуры.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	2
9	Диаграммы состояния. Процесс кристаллизации.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	2
10	Построение диаграмм состояния (равновесия).	Работа с учебной литературой.	устный опрос	2
11	Правило отрезков или правило рычага.	Работа с учебной литературой.	устный опрос	2

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

Вопросы к экзамену

1. Атомно-кристаллическая структура металлов.
2. Кристаллические и аморфные тела.
3. Координационное число. Элементы кристаллографии.
4. Физический признак кристаллов. Анизотропия свойств металлов.
5. Влияние типа связи на структуру и свойства металлов.
6. Взаимодействие частиц в кристаллах.
7. Молекулярные кристаллы. Ковалентные кристаллы.
8. Металлические кристаллы. Ионные кристаллы.
9. Дефекты кристаллических решеток.
10. Металлические сплавы.
11. Правило фаз. Механическая смесь.
12. Твердые растворы.
13. Химические соединения.
14. Электронные соединения.
15. Фазы Лавеса.
16. Гетерогенные структуры.
17. Первичная.
18. Вторичная кристаллизация.
19. Диаграмма состояния сплавов, образующих неограниченные твердые растворы.
20. Диаграмма состояния сплавов, образующих ограниченные твердые растворы.
21. Диаграмма состояния сплавов, образующих химические соединения.
22. Диаграммы состояния, строение и свойства сплавов.
23. Диаграммы состояния тройных сплавов.
24. Магнитомягкие материалы.
25. Магнитотвердые материалы.
26. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения.
27. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости.
28. Материалы с высокой электрической проводимостью.
29. Строение и свойства проводниковых материалов.
30. Промышленные проводниковые материалы.
31. Полупроводниковые материалы.
32. Строение и свойства полупроводниковых материалов.
33. Методы получения сверхчистых материалов.
34. Легирование полупроводников и получение p-n-переходов.

Критерии оценок на экзамене

В экзаменационный билет рекомендуется включать не более 3 вопросов, охватывающих весь пройденный материал, также в билетах могут быть задачи и примеры.

Ответы на все вопросы оцениваются максимум 100 баллами.

Критерии оценок следующие:

*- **100 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности.*

*- **90 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.*

*- **80 баллов** - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы*

и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

*- **70 баллов** - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы.*

*- **60 баллов** - студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.*

*- **50 баллов** - в ответе студента имеются существенные*

недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

*- **40 баллов** - ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.*

*- **20-30 баллов** - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.*

*- **10 баллов** - студент имеет лишь частичное представление о теме.*

*- **0 баллов** - нет ответа.*

Эти критерии носят в основном ориентировочный характер. Если в билете имеются задачи, они могут быть более четкими.

Шкала диапазона для перевода рейтингового балла в «5» бальную систему:

«0 - 50» баллов - неудовлетворительно

«51 - 65» баллов - удовлетворительно

«66 - 85» баллов - хорошо

«86 - 100» баллов - отлично

«51 и выше» баллов – 3

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы;

- оценка **«хорошо»** - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов;

- оценка **«удовлетворительно»** - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей;

- оценка **«неудовлетворительно»** - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная литература: основная

1. Горелик С. С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков : учеб. для вузов / С. С. Горелик, М. Я. Дашевский. – М. : МИСИС, 2003. - 480 с.
2. Нанотехнологии в полупроводниковой электронике / отв. Ред. А. Л. Асеев; Рос. акад. наук, Ин-т физ. полупроводников. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 2007. – 368 с.

3. Материаловедение: учеб. пособие / М. А. Смирнов, К. Ю. Окишев, Ю. Д. Корягин – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005. – Ч. 1.–139 с.
4. Тарасов В. В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для вузов / В. В. Тарасов, В. А. Килин. – Владивосток : Мор. гос. ун-т, 2009. – 140 с.
5. Трушин Ю. В. Физическое материаловедение / Ю. В. Трушин. – СПб. Наука, 2000. – 286 с.
6. Физическое материаловедение : учеб. для вузов : в 6 т. / под общ. ред. Б. А. Калина. – М. : МИФИ, 2007. – Т. 1. – 636 с.
7. Плошкин В.В. Материаловедение: учеб. Пособие / В.В. Плошкин. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2011.
8. Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для машиностроительных вузов / Ю.М. Лахтин, В.П.Леонтьева. - 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Изд-во Аль янс, 2009.
9. Гормаков А.Н. Материаловедение: учеб. пособие / А.Н. Гормаков. Томск: Изд-во ТПУ, 2003.
10. Мозберг Р.К. Материаловедение: учеб. пособие / Р.К. Мозберг. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2011.

Интернет-ресурсы

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение > Мельников А.Г., Хворова И.А., Чинков Е.П. Материаловедение: учеб. пособие. Томск, ТПУ, 2016, 188 с. > www.lib.tpu.ru/res_col.html
12. Егоров Ю.П., Лозинский Ю.М., Хворова И.А. Материаловедение: учебное пособие. 2-е изд., Томск, ТПУ, 2013. > www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m025.pdf.
13. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов. Москва, Машиностроение, 2009. > www.lib.tpu.ru/res_col.html.
14. Дальский А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов. Москва, Машиностроение, 2005. www.lib.tpu.ru/res_col.html.
15. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов. Базовый курс. Юрайт, 2014.
16. Давыдова И.С., Максина Е.Л. Материаловедение. Учебное пособие. ВПО: Бакалавриат. РИОР, 2013. > www.lib.tpu.ru/res_col.html.

Аудитория № 303. 386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г.Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Ауд. №303. Площадь 71.6 м ²	Специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (компьютерная техника, доска, мультимедийное оборудование: интерактивная доска, проектор); доступ
---	--

	к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.
Для практических занятий. Аудитория № 115 386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г.Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Ауд. №115 Площадь 35,9м ²	Специализированная учебная мебель для обучающихся и преподавателя; технические средства обучения (ноутбук, доска); обеспечен доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет; учебно-методические материалы.
Для самостоятельной работы обучающихся. Аудитория № 116 386132, Республика Ингушетия, г.о. город Назрань, г.Назрань, тер. Гамурзиевский административный округ, ул. Магистральная, д. 39«а» Ауд. №116. Площадь 36, 2м ²	Рабочие места для обучающихся, технические средства обучения (ноутбук, доска), доступ к сети Интернет, учебно-методические материалы, электронные образовательные ресурсы.

Рабочая программа дисциплины «Физическое материаловедение» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «07 » августа 2020 г. № 891.

Программу составил: профессор кафедры «Физика» А.Х. Матиев

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»
Протокол № 11 от «27» апреля 2026 года.

Программа одобрена Учебно-методической комиссией физико-математического факультета
Протокол № 6 от «28» апреля 2026 года.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки **03.03.02 Физика**

Профиль подготовки

Квалификация (степень) **Бакалавр**

Дисциплина: **Физическое материаловедение**

Форма обучения: **очная**

Учебный год: 2025-2026

Рекомендована заседанием кафедры «Физика»

Протокол № от _____ 2026 г.

Разработчик:

Зав. каф «Физика», профессор

/ А.Х. Матиев /

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «теоретической физики», доцент

/ М.А. Нальгиева/

Эксперт от факультета(член рабочей группы ИнзГУ по ФГОС от факультета)
/Магомадов Р.М. /