

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Теория строения материалов

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, магистерская программа: Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами

Курс: 1, семестр : 1

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	1
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	19
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	17
10	Самостоятельная работа, час.	125
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

ФГОС введен в действие приказом №907 от 28.08.2015 г. , дата утверждения: 29.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ММ, протокол заседания кафедры №6/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Батаев И. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Батаев В. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Батаев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОК.4 способность пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы; в части следующих результатов обучения:	
у1. уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	
Компетенция ФГОС: ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	
у1. уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	
у2. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	
Компетенция ФГОС: ПК.4 способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации	
Компетенция НГТУ: ОПК.11.В использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления "Материаловедение и технологии материалов", умеет выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии; в части следующих результатов обучения:	
у3. уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью	
Компетенция НГТУ: ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками; в части следующих результатов обучения:	
з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	
з2. знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Теория строения материалов</i>	
ОК.4.у1 уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	
1. уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	Самостоятельная работа
ПК.4.з1 знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации	
2. Знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации	Самостоятельная работа
ОК.5.з1 знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	
3. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	Самостоятельная работа

ОК.5.у1 уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	
4. уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	Самостоятельная работа
ОК.5.у2 уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	
5. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	Самостоятельная работа
ОПК.11.В.у3 уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью	
6. Определять точечные и пространственные группы симметрии кристаллических материалов	Самостоятельная работа
7. Интерпретировать результаты исследований строения материалов методами микроскопии, спектрального анализа и дифракции электронов	Самостоятельная работа
8. Рассчитывать углы между направлениями и плоскостями в кристаллах любых сингоний	Самостоятельная работа
ОПК.12.В.з1 знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	
9. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	Самостоятельная работа
ОПК.12.В.з2 знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии	
10. Типы дефектов в кристаллах	Самостоятельная работа
11. Основы электронной структуры атома	Самостоятельная работа
12. Методы исследования строения материалов	Самостоятельная работа
13. Основы кристаллографии	Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Строение атома				
1. Модель атома Резерфорда и Бора. Эксперимент Резерфорда-Гейгера-Марсдена. Сравнение полученной модели с экспериментами по спектральному анализу	0	1	11	Студенты изучают литературу по данной теме
2. Ограничения модели Бора. Современные представления о структуре атома.	0	1	11	Студенты изучают литературу по данной теме
Дидактическая единица: Основы кристаллографии				
3. Элементы симметрии в кристаллах	0	4	1, 13	Самостоятельное изучение литературы
4. Точечные группы симметрии	0	2	1, 13, 6	Самостоятельное изучение литературы
5. Пространственные группы симметрии	0	2	1, 13, 6	Самостоятельное изучение литературы

6. Индексы направлений и плоскостей в кристаллах	0	4	1, 6, 7	Самостоятельное изучение литературы, решение типовых задач
7. Прямой и обратный базис кристаллов	0	4	1, 13, 6	Самостоятельное изучение литературы
8. Метрический тензор. Определение углов между направлениями и плоскостями, межплоскостных расстояний в кристаллах	0	4	1, 13, 8	Самостоятельное изучение литературы
9. Стереографические проекции.	0	4	1, 13	Самостоятельное изучение литературы
10. Полусные фигуры	0	4	1, 13, 8	Самостоятельное изучение литературы
Дидактическая единица: Дефекты в твёрдых телах				
11. Точечные дефекты в кристаллах и их влияние на свойства	0	4	10, 7, 9	Самостоятельное изучение литературы
12. Полные и частичные дислокации в металлах и их влияние на свойства	0	4	10, 12	Самостоятельное изучение литературы
13. Границы зёрен, субзёрен, двойников, дефекты упаковки	0	4	10, 12, 9	Самостоятельное изучение литературы
14. Металлические стёкла	0	4	10, 13, 2	Самостоятельное изучение литературы
Дидактическая единица: Исследование структуры материалов				
15. Анализ структуры материалов методами дифракции рентгеновского излучения и электронов	0	4	12, 7, 9	Самостоятельное изучение литературы
Дидактическая единица: Тензорное представление свойств кристаллов				
16. Тензорное представление свойств кристаллов	0	4	5, 7, 8, 9	Самостоятельное изучение литературы
Дидактическая единица: Основы термодинамики металлов и сплавов				
17. Основные термодинамические функции. Энергия Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных и двухкомпонентных систем. Идеальные и реальные растворы. Диффузия.	0	4	11	Самостоятельное изучение литературы
Дидактическая единица: Подготовка отчёта по проделанной работе				
18. Подготовка отчёта по проделанной работе	0	10	3, 4, 5	Студенты готовят отчёт по проделанной работе

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	РГЗ	1, 3, 4, 5, 8	50	8
: Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040				

2	Подготовка к аттестации	10, 11, 12, 13, 9	7	9
: Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	68	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
<i>РГЗ:</i>	30	60
<i>Экзамен:</i>	20	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОК.4	у1. уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	+	
ОК.5	з1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	+	
	у1. уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	+	
	у2. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	+	

ПК.4	31. знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации	+	+
	ОПК.11.В у3. уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их эксплуатационной надежностью и долговечностью	+	+
	ОПК.12.В 31. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов		+
	ОПК.12.В 32. знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Физическое материаловедение. В 7 т. Т. 1 : учебник для вузов по направлению "Ядерные физика и технологии" / под ред. Б. А. Калина ; Нац. исслед. ядерный ун-т "МИФИ". - Москва, 2012. - 762 с., [2] л. цв. фот. : ил.
2. Зуев Л. Б. Физика прочности и экспериментальная механика : [учебное пособие для вузов по направлениям подготовки магистров "Прикладная механика" и "Техническая физика"] / Л. Б. Зуев, С. А. Баранникова ; отв. ред. В. М. Финкель ; Нац. исслед. Том. гос. ун-т, Ин-т физики прочности и материаловедения СО РАН. - Новосибирск, 2011. - 348, [1] с. : ил., портр.
3. Батаев И. А. Кристаллография. Обозначение и вывод классов симметрии : учебное пособие / И. А. Батаев, А. А. Батаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 57, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222000
4. Hofmann D. W. Data Mining in Crystallography [electronic resource] // edited by D. W. M. Hofmann, Liudmila N. Kuleshova. - Berlin, Heidelberg ;, 2010. : v.: digital // Springer eBooks. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-04759-6>
5. Ibach H. Solid-State Physics [electronic resource] : : An Introduction to Principles of Materials Science // by Harald Ibach, Hans LGjth. - Berlin, Heidelberg ;, 2010. : v.: digital // Springer eBooks. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-93804-0>

Дополнительная литература

1. Шаскольская М. П. Кристаллография : учебник для втузов / М. П. Шаскольская. - М., 1976. - 390 [1] с. : ил.
2. Lide D. R. CRC Handbook of Chemistry and Physics / D. R. Lide. - London, 1993. - [3550] s.. - Пер.загл.: Руководство по химии и физике издательской компании Руббера.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина, О. А. Винникова]. - Новосибирск, 2016. - 44, [1] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234040

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 Microsoft Office

2 Microsoft Windows

3 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Просвечивающий электронный микроскоп Tecnai G2 20TWIN	Приставки для проведения химического анализа на просвечивающем электронном микроскопе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория строения материалов

Образовательная программа: 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов,
магистерская программа: Материаловедение, технология получения и обработки материалов
со специальными свойствами

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Теория строения материалов приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОК.4 способность пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы	у1. уметь читать и реферировать литературу на иностранном языке	Индексы направлений и плоскостей в кристаллах Метрический тензор. Определение углов между направлениями и плоскостями, межплоскостных расстояний в кристаллах Полюсные фигуры Пространственные группы симметрии Прямой и обратный базис кристаллов Стереографические проекции. Точечные группы симметрии Элементы симметрии в кристаллах	РГЗ, основной раздел	
ОК.5 способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности	з1. знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	Подготовка отчёта по проделанной работе	РГЗ, основной раздел	
ОК.5	у1. уметь представлять результаты выполненных исследований в форме научных отчетов, обзоров, публикаций	Подготовка отчёта по проделанной работе	РГЗ, основной раздел	
ОК.5	у2. уметь собирать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования	Подготовка отчёта по проделанной работе Тензорное представление свойств кристаллов	РГЗ, основной раздел	
ОПК.11.В использует на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем направления	у3. уметь связывать физические и химические свойства материалов и явления, протекающие в них, с технологическими процессами производства, обработки и переработки материалов и их	Анализ структуры материалов методами дифракции рентгеновского излучения и электронов Индексы направлений и плоскостей в кристаллах Метрический тензор. Определение углов между направлениями и плоскостями, межплоскостных расстояний в кристаллах Полюсные фигуры Пространственные группы симметрии Прямой и	РГЗ, основной раздел	Экзамен, вопросы 10-16

"Материаловедение и технологии материалов", умеет выдвигать и применять идеи, вносить оригинальный вклад в данную область науки, техники и технологии	эксплуатационной надежностью и долговечностью	обратный базис кристаллов Тензорное представление свойств кристаллов Точечные группы симметрии		
ОПК.12.В способен самостоятельно использовать современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и наномасштаба на механические, физические, поверхностные и другие материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками	з1. знать закономерности формирования структуры и влияния способа обработки на эксплуатационные характеристики материалов	Анализ структуры материалов методами дифракции рентгеновского излучения и электронов Границы зёрен, субзёрен, двойников, дефекты упаковки Тензорное представление свойств кристаллов Точечные дефекты в кристаллах и их влияние на свойства		Экзамен, вопросы 10-14
ОПК.12.В	з2. знать современные проблемы теоретического и прикладного материаловедения и технологии материалов применительно к различным областям техники и технологии	Анализ структуры материалов методами дифракции рентгеновского излучения и электронов Границы зёрен, субзёрен, двойников, дефекты упаковки Металлические стёкла Метрический тензор. Определение углов между направлениями и плоскостями, межплоскостных расстояний в кристаллах Модель атома Резерфорда и Бора. Эксперимент Резерфорда-Гейгера-Марсдена. Сравнение полученной модели с экспериментами по спектральному анализу Ограничения модели Бора. Современные представления о структуре атома. Полные и частичные дислокации в металлах и их влияние на свойства Полусферические фигуры Пространственные группы симметрии Прямой и обратный базис кристаллов Стереорафические проекции. Точечные группы симметрии Точечные дефекты в кристаллах и их влияние на свойства Элементы симметрии в кристаллах	РГЗ, основной раздел	Экзамен, вопросы 1-9, 17
ПК.4 способность использовать на практике современные представления, о	з1. знать типы и классы современных и перспективных неорганических и/или органических	Металлические стёкла	РГЗ, основной раздел	Экзамен, вопросы 10-13

влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением	материалов и технологических процессов их получения, обработки и модификации			
---	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 1 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОК.4, ОК.5, ОПК.11.В, ОПК.12.В, ПК.4.

Экзамен проводится в устной форме. Подготовка к ответам проводится в течение 1 часа.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 1 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)). Требования к выполнению РГЗ(Р), состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р).

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОК.4, ОК.5, ОПК.11.В, ОПК.12.В, ПК.4 за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра материаловедения в машиностроении

Паспорт экзамена

по дисциплине «Теория строения материалов», 1 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Один вопрос в билет выбирается в произвольной форме из списка вопросов, приведенного ниже. Вторым вопросом является задача по определению направлений и плоскостей в решетках различных материалов. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Теория строения материалов»

1. Точечные группы симметрии
2. Укажите схематически направление $\langle 110 \rangle$ в решетке стали 20Х23Н18.

Утверждаю: зав. кафедрой ММ _____ профессор, Батаев В.А.
(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

На зачет отводится 2 часа. Студенту предлагается ответить на 2 вопроса. Каждый вопрос оценивается максимально в 5 баллов. Коэффициент для балла за зачет составляет 2.

- Ответ на билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при выполнении задания допускает принципиальные ошибки, оценка составляет 0 баллов.

- Ответ на билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при выполнении задания допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20 - 25 баллов.

- Ответ на билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 26 - 34 балла.

- Ответ на билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 35 - 40 *баллов*.

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов составляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Теория строения материалов»

1. Современные представления о структуре атома.
2. Элементы симметрии в кристаллах
3. Точечные группы симметрии
4. Пространственные группы симметрии
5. Индексы направлений и плоскостей в кристаллах
6. Прямой и обратный базис кристаллов
7. Метрический тензор. Определение углов между направлениями и плоскостями, межплоскостных расстояний в кристаллах
8. Стереографические проекции.
9. Полусные фигуры
10. Точечные дефекты в кристаллах и их влияние на свойства
11. Полные и частичные дислокации в металлах и их влияние на свойства
12. Границы зёрен, субзёрен, двойников, дефекты упаковки
13. Металлические стёкла
14. Анализ структуры материалов методами дифракции рентгеновского излучения и электронов
15. Тензорное представление свойств кристаллов
16. Основы термодинамики металлов и сплавов
17. Укажите схематически направление (плоскость) в решетке материала.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Теория строения материалов», 1 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны самостоятельно изучить теоретический материал, связанный с теорией строения материалов и выполнить 4 задания (список вариантов приведен ниже).

Обязательные структурные части РГЗ.

1. Титульный лист
2. Основная часть, включающая 4 задания.
3. Список литературы
4. Приложения (если требуется)

Оцениваемые позиции:

1. Сроки сдачи
2. Полнота охвата темы
3. Оформление работы (согласно ГОСТ 7.32—2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008)
4. Защита

Порядок выполнения

1. Выбрать вариант в соответствии с номером в ведомости
2. В задачах 1-3 вычислить углы между плоскостями и направлениями в кристаллах с использованием метрического тензора
3. В задаче 4 построить картину дифракции электронов от заданного материала в заданном направлении. Построить все рефлексы для плоскостей с $d > 0,5 \text{ \AA}$

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, оценка составляет 0 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если выполнены все части РГЗ, студент освоил теоретический материал, но не смог представить результаты своей работы по необходимым требованиям и указанный в срок, также сюда относится вариант, когда студент освоил теоретический материал, но допустил несколько ошибок на защите. Оценка составляет 30 - 38 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если выполнены все части РГЗ, студент освоил теоретический материал, оформил работу по требованиям, представил ее в указанный срок, но допустил несколько ошибок на защите или привел не достаточно четкую аргументацию своей точки зрения при выборе объекта исследования. Оценка составляет 39 - 49 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если выполнены все части РГЗ, студент освоил теоретический материал, оформил работу по требованиям, представил ее в указанный срок, привел достаточно четкую аргументацию своей точки зрения по всем разделам. Оценка 50 - 60 баллов.

1 семестр		
Учебная деятельность	Максимальный балл	Максимальный общий балл
Выполнение и оформление РГЗ в печатном виде в том числе:	60	60
Сроки сдачи	10	10
Полнота охвата темы (выполнение 4 задач)	10	40
Оформление работы	5	5
Защита	5	5

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Вариант	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4
1	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=2.3 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3 \text{ \AA}$, $b=3.3 \text{ \AA}$ $c=4.3 \text{ \AA}$	$a=6,216 \text{ \AA}$, $b=6,288 \text{ \AA}$, $c=8,559 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=95^\circ$	$\alpha\text{-Fe [111]}$
2	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=2.4 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=2 \text{ \AA}$, $b=3.3 \text{ \AA}$ $c=4.3 \text{ \AA}$	$a=5,316 \text{ \AA}$, $b=6,188 \text{ \AA}$, $c=8,759 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=96^\circ$	$\gamma\text{-Fe [110]}$
3	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=2.5 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3 \text{ \AA}$, $b=4.3 \text{ \AA}$ $c=5.3 \text{ \AA}$	$a=6,119 \text{ \AA}$, $b=6,88 \text{ \AA}$, $c=8,9 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=99^\circ$	Cu [112]
4	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=2.6 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3.2 \text{ \AA}$, $b=3.6 \text{ \AA}$ $c=4.2 \text{ \AA}$	$a=4,11 \text{ \AA}$, $b=6,12 \text{ \AA}$, $c=8,45 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=93^\circ$	Al [111]
5	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=2.7 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3.3 \text{ \AA}$, $b=3.15 \text{ \AA}$ $c=4.12 \text{ \AA}$	$a=6,26 \text{ \AA}$, $b=6,18 \text{ \AA}$, $c=8,9 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=94,772^\circ$	Nb [120]
6	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=2.8 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3 \text{ \AA}$, $b=3.35 \text{ \AA}$ $c=4.13 \text{ \AA}$	$a=5,16 \text{ \AA}$, $b=6,18 \text{ \AA}$, $c=8,29 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=98^\circ$	Ta [210]
7	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=2.9 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3.8 \text{ \AA}$, $b=3.37 \text{ \AA}$ $c=4.23 \text{ \AA}$	$a=6,4 \text{ \AA}$, $b=6,5 \text{ \AA}$, $c=8,7 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=95^\circ$	W [112]
8	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=3.3 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3.2 \text{ \AA}$, $b=3.35 \text{ \AA}$ $c=4.31 \text{ \AA}$	$a=5,05 \text{ \AA}$, $b=6,56 \text{ \AA}$, $c=8,19 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=93^\circ$	Al [121]
9	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=3.4 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3.9 \text{ \AA}$, $b=3.8 \text{ \AA}$ $c=4.11 \text{ \AA}$	$a=4,16 \text{ \AA}$, $b=6,28 \text{ \AA}$, $c=8,32 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=97^\circ$	$\alpha\text{-Fe [121]}$
10	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=3.5 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3.17 \text{ \AA}$, $b=3.23 \text{ \AA}$ $c=4.33 \text{ \AA}$	$a=5,26 \text{ \AA}$, $b=6,8 \text{ \AA}$, $c=8,9 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=98^\circ$	$\gamma\text{-Fe [122]}$
11	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=3.6 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3 \text{ \AA}$, $b=3.19 \text{ \AA}$ $c=4.29 \text{ \AA}$	$a=4,6 \text{ \AA}$, $b=6,8 \text{ \AA}$, $c=8,29 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=95^\circ$	Cu [132]
12	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=3.7 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3 \text{ \AA}$, $b=3.9 \text{ \AA}$ $c=4.2 \text{ \AA}$	$a=4,3 \text{ \AA}$, $b=6,5 \text{ \AA}$, $c=8,4 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=93^\circ$	Al [310]
13	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=3.8 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3 \text{ \AA}$, $b=3.6 \text{ \AA}$ $c=4.7 \text{ \AA}$	$a=5,17 \text{ \AA}$, $b=6,22 \text{ \AA}$, $c=8,33 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=98^\circ$	Nb [011]
14	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=3.9 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3 \text{ \AA}$, $b=3.6 \text{ \AA}$ $c=4.3 \text{ \AA}$	$a=6,19 \text{ \AA}$, $b=6,8 \text{ \AA}$, $c=8,2 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=91^\circ$	Ta [312]
15	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=4.1 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3 \text{ \AA}$, $b=3.12 \text{ \AA}$ $c=4.11 \text{ \AA}$	$a=5,6 \text{ \AA}$, $b=4,18 \text{ \AA}$, $c=7,29 \text{ \AA}$, $\alpha=\gamma=90^\circ$, $\beta=99^\circ$	W [332]
16	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=b=c=4.3 \text{ \AA}$	$\alpha=\beta=\gamma=90^\circ$, $a=3.1 \text{ \AA}$, $b=3.23 \text{ \AA}$ $c=4.22 \text{ \AA}$	$a=6,16 \text{ \AA}$, $b=6,8 \text{ \AA}$, $c=9,29 \text{ \AA}$	Al [321]