

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ
Физико-технический факультет
Кафедра физики твердого тела и нелинейной физики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Давлетов А. Е.
29. 06. 2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

FSM 3421 – ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ

Специальность: 5В071000 – Материаловедение и технология новых
материалов

Образовательная программа – элективная (бакалавриат, Модуль 11 (базовая):
Физические свойства материалов)

Курс 3
Семестр 6
Кол-во кредитов – 3

Алматы 2017

Учебно-методический комплекс дисциплины составлен Мигуновой А. А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

На основании рабочего учебного плана по специальности
5В071000 – Материаловедение и технология новых материалов

Рассмотрен и рекомендован на заседании кафедры физики твердого тела и
нелинейной физики

от 20. 06. 2017 г., протокол № 41

Заведующий кафедрой _____ Ибраимов М. К.

Рекомендован методическим бюро факультета

26. 06. 2017 г., протокол № 10

Председатель методбюро факультета _____ Габдуллина А. Т.

СИЛЛАБУС
6 семестр 2017-2018 уч. год

Академическая информация о курсе

Код дисциплины	Название дисциплины	Тип	Кол-во часов в неделю			Кол-во кредитов	ECTS
			Лек	Практ	Лаб		
FSM 3421	Физические свойства материалов		2	1	0	3	
Лектор	Мигунова Анастасия Анатольевна				Офис-часы	По расписанию	
e-mail	Anastassiya.migunova@gmail.com						
Телефон	7054433515				Аудитория	521, 431	

Академическая презентация курса	Тип учебного курса – бакалавриат, базовая, модуль 11 Цель курса: сформировать у обучающихся базовые знания в области анализа поведения проводящих, изолирующих и полупроводниковых материалов в различных полях – тепловых, электрических, магнитных, под воздействием деформирующих сил и оптического излучения, с элементами кристаллофизики и тензорного анализа
Пререквизиты	Молекулярная физика, Электричество и магнетизм, Оптика, Информационные технологии для профессиональных целей, Основы материаловедения
Постреквизиты	Основы кристаллофизики, выпускная квалификационная работа бакалавра
Информационные ресурсы	Учебная литература: 1 Павлов П. В., Хохлов А. Ф. Физика твердого тела. – 2000. – 494 с. 2 Калинин Б. А. Физическое материаловедение. В 6 томах. – 2007 3 Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. – 1978. – 791 с. 4 Brewster H. D. Solid State Physics. – 2009. – 286 p. 5 Епифанов Г. И. Физика твердого тела. – 1977. – 288 с. 6 Ашкрофт Н., Мермин Н. Физика твердого тела. В двух томах. – 1979 7 Давыдов А. С. Теория твердого тела. – 1976. – 637 с. 8 Зиненко В. И., Сорокин Б. П., Турчин П. П. Основы физики твердого тела. – 2001. – 333 с. 9 Anderson J. C., Leaver K. D., Leever P., Rawlings R. D. Materials Science for Engineers. – 2009. – 889 p. 10 Ohring M. Engineering materials science. – 2009. – 850 p. 9 Краткий справочник физико-химических величин. Под ред. Мищенко А. А. – 1974. – 200 с. 11 Callister W. D. Fundamentals and Materials Science and Engineering/An Interactive. – 2001. – 1619 p. 12 Райнз Ф. Диаграммы фазового равновесия в металлургии. – 1960. – 376 с. 13 Захаров А. М. Диаграммы состояния двойных и тройных систем. – 1990. – 240 с. 14 Гуляев А. П. Металловедение. – 1986. – 544 с. 15 Антикайн П. А. Металловедение. – 1972. – 256 с. 16 Лахтин Ю. М., Леонтьева В. П. Металловедение. – 1990. – 528 с. 17 Арзамасов Б. Н., Сидорин И. И., Косолапов Г. Ф. Металловедение. – М.: Машиностроение. – 1986 – 384 с. 18 Солнцев Ю. П., Пряхин Е. П., Войткун Ф. Металловедение. – С.-Пб.: Химиздат. – 2007. – 784 с.

<p>Академическая политика курса в контексте университетских ценностей</p>	<p>Правила академического поведения: Все виды работ необходимо выполнять и защищать в указанные сроки. Студенты, не выполнившие все виды работ, к экзамену не допускаются. Кроме того, при оценке учитывается активность и посещаемость студентов во время занятий. Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкашивание и списывание во время сдачи СРС, промежуточного контроля и финального экзамена, копирование решенных задач другими лицами, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, несанкционированном доступе в Интранет, пользовании шпаргалками, получит итоговую оценку «F». За консультациями по выполнению самостоятельных работ (СРС), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис-часов. Академические ценности: академическая честность, самостоятельное выполнение всех заданий, недопустимость плагиата, подлога, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний, обмана преподавателя и неуважительного отношения к нему</p>
<p>Политика оценивания и аттестации</p>	<p>Критериальное оценивание: С третьей недели вводится т. наз. «ПРОГРЕССИВКА»: получить недостающие баллы через неделю и в последующее время невозможно, поскольку в УМКД публикуются решения задач. С этого момента они являются обнародованными и засчитываться не будут. В семинарах, домашних работах «стоимость» каждого задания указывается. Лекции и дополнительный материал предоставляются еженедельно путем выставления в УМКД. Если студент выполняет задание в какой-либо программе, баллы за это задание удваиваются. Но только в случае свободного владения материалом соответствующей лекции. Студент ОБЯЗАН представить задание на проверку на листе бумаги с указанием фамилии, специальности, группы и номера Семинара (Домашнего задания). Если эти данные неполные, проверка может быть отклонена за халатное отношение. Бумажный вариант не возвращается студенту и остается у преподавателя. Это чистовой вариант, не допускающий зачеркиваний и других исправлений. Поэтому рекомендуется предварительно решить задачи в своей тетради. Если обучающийся высылает преподавателю на почту выполненное задание в электронном виде, то он должен позаботиться о том, чтобы его файл пришел накануне, не позднее срока опубликования решения. Идентификационные параметры файла такие же, как и подпись бумажного варианта решения. То есть, подписывать файл следует так: «ФСМ Ахметов Д35 задачи 1,5». Если имя файла не соответствует требованиям, преподаватель имеет право его не рассматривать, поскольку требования публикуются в настоящем Силлабусе. В этом курсе введены две популярные среди студентов меры, которые практикуются четвертый год подряд. «КЛУБ МИЛЛИОНЕРОВ» - почетное звание для студентов, набравших 100 баллов за РК по накопительной системе. Миллионер, получивший предельно возможный балл до окончания РК может продолжать выполнять</p>

	<p>задания и зарабатывать баллы. Лишние баллы он может назначить любому человеку из своей группы, а также в любой группе, где ведет занятия данный преподаватель. Эта система получила название «ТРАНСФЕРТ БАЛЛОВ». Согласно положению о трансферте, дабы не нарушать закона сохранения энергии, баллы могут быть назначены одним студентом другому, но не могут «взяться с потолка», т. е. быть «подаренными» преподавателем</p> <p>Суммативное оценивание: 95-100% = A 70-74% = C+ 0-49% = F 90-94% = A- 65-69% = C 85-89% = B+ 60-64% = C- 80-84% = B 55-59% = D+ 75-79% = B- 50-54% = D</p> <p>Итоговая оценка по дисциплине = $\frac{PK1 + PK2}{2} \cdot 0,6 + 0,1MT + 0,3ИК$</p> <p>Здесь PK1, PK2 – оценки рубежного контроля (сумма оценок текущего контроля), MT – оценка за Midterm Exam; ИК – оценка итогового контроля (экзамен во время сессии)</p>
--	--

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Максимальный балл
1	Лекции 1-2. Фазовые диаграммы (ФД) двухкомпонентных смесей. Правило фаз Гиббса. Реакции эвтектического и перитектического типа. ФД с химическими соединениями	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Расчет и построение фазовых диаграмм двухкомпонентных систем, содержащих эвтектики и эвтектоиды, перитектические и перитектоидные реакции, монотектические и синтектические превращения.	1	20
	СРС+СРСП. Определение фазовых превращений на индивидуально заданных сложных ФД (7 баллов). Дальтонида и бертоллиды. Конгруэнтное превращение в сплавах. ФД с полиморфными превращениями (3 балла)	1	10
2	Лекции 3-4. Конструкционные материалы и их механические свойства. Введение в тензорный анализ	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Нахождение механических характеристик материалов по диаграммам деформации. Расчет тензора напряжений и тензора деформаций. Расчет твердости сплавов и микротвердости материалов по Виккерсу и Бринеллю	1	16
3	Лекции 5-6 Тепловые свойства материалов. Фононы. Нормальный осциллятор. Статистика фононов. Модели теплоемкости Дюлонга-Пти и Джоуля-Коппа, Эйнштейна, Дебая. Теплопроводность. Закон Видемана-Франца	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Расчет энтальпии, средней теплоемкости, температуры Дебая	1	12
	СРСП. Сверхпластичность, ползучесть, упрочнение материалов. Модули упругости и их взаимосвязи. Характеристики сдвига. Наклёп. Характеристики изгиба. Характеристики кручения	1	2
4	Лекции 7-8. Электрические свойства материалов.	2	0

	Электропроводность металлов и полупроводников. Подвижность носителей заряда в полупроводниках. Температурные зависимости подвижности и электропроводности		
	Семинар + Домашнее задание. Расчет электропроводности металлов. Расчет электропроводности и подвижности полупроводников	1	11
5	Лекции 9-10. Явления в сильных электрических полях. Туннельный эффект Зинера и эффект Ганна	2	0
	Семинар. Расчет диода Ганна	1	8
	СРС+СРСП. Термоэлектрические эффекты Пельтье, Томсона и Зеебека	1	2
6	Лекции 11-12. Электрические свойства диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Сегнетоэлектричество. Пьезоэлектрики	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Расчет тензора поляризуемости, прямого и обратного пьезоэлектрического эффекта кварца	1	10
7	Лекции 13-14. Магнитные свойства материалов. Ферромагнетизм. Обменное взаимодействие. Закон намагничивания Рэлея. Магнитный гистерезис. Пара- и диамагнетики	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Анализ параметров магнитных материалов	1	7
	СРС+СРСП. Связь статической диэлектрической проницаемости с поляризуемостью, формула Клаузиуса-Моссотти. Магнитотвердые и магнитомягкие материалы	1	2
	1 Рубежный контроль	0	100
8	Лекции 15-16. Ядерные реакции в твердых телах. Изотопически обогащенные материалы. Источники радиоактивных излучений. Радиоактивный распад	2	0
	Промежуточный экзамен	2	100
9	Лекции 17-18. Явление сверхпроводимости. Теория Бардина-Купера-Шриффера. Эффект Мейснера-Оксенфельда. Понятие фазового перехода. Сверхпроводимость 1, 2 и 1,5 рода. Вихри Абрикосова. Стационарный и нестационарный эффекты Джозефсона	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Расчет плотности тока в сверхпроводниках, условий левитации, сверхпроводящего перехода в ниобии, длины когерентности, частоты джозефсоновского контакта	1	11
	СРС+СРСП. ВТСП-керамики. СП провода. СКВИД. Маглевые. Суперпарамагнетизм. Гигантское магнетосопротивление	1	3
10	Лекции 19-20. Гальваномагнитные эффекты. Эффект Холла	2	0
	Семинар + Индивидуальное домашнее задание. Расчет электротранспортных характеристик полупроводников (подвижность, концентрация и тип носителей заряда, удельное сопротивление) по методу Холла и ван дер Пау	1	13
11	Лекции 21-22. Оптические явления в диэлектриках: двулучепреломление, дихроизм, электрооптические эффекты. Взаимодействие света с металлами	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Расчет оптических функций	1	9

	диэлектриков. Определение глубины скин-слоя в металлах. Расчет плазменной частоты полупроводников		
	СРСП. Пьезооптические эффекты. Магнитооптические эффекты. Термооптические эффекты	1	3
12	Лекции 23-24. Фотовольтаический эффект. Преобразование солнечными элементами световой энергии в электрическую	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Расчет ВАХ солнечных элементов: определение напряжения холостого хода, тока короткого замыкания, коэффициента заполнения, КПД, последовательного и шунтирующего сопротивления	1	13
13	Лекции 25-26. Взаимодействие света с веществом. Определение комплексных коэффициента отражения, показателя преломления и диэлектрической проницаемости материала по соотношениям Крамерса-Кронига	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Расчет оптических функций по спектрам отражения: фазы отраженной волны θ , показателя преломления n и поглощения k , комплексной диэлектрической проницаемости ϵ , коэффициента поглощения α	1	13
14	Лекции 27-28. Виды генерации оптического излучения. Устройство и принцип работы твердотельных лазеров. Характеристики лазерного излучения. Рубиновый лазер	2	0
	Семинар + Домашнее задание. Расчет основных характеристик рубинового, Ti:Sa-лазера и лазера на родамине-6Ж (мощность, энергия пучка, яркость)	1	14
	СРСП. Энергетическая зонная диаграмма и характеристики лазеров на парах металлов, на красителях. Особенности Nd:YAG, CO ₂ -лазеров. Иразеры	1	3
15	Контрольная работа	2	18
	2 Рубежный контроль	0	100
	Экзамен	2	100

Лектор

Мигунова А. А.

Заведующий кафедрой ФТТиНФ

Ибраимов М. К.

Председатель Методбюро

Габдуллина А. Т.

Декан факультета

Давлетов А. Е.