

**Элективті модульдер каталогының  
құрылымы мен мазмұны**

**Наименование и шифр специальности: Физика 6В05301  
Срок обучения: 4 года**

**Приём: 2021 г**

<b>Компонент т (ВК/КВ)</b>	<b>Код дисциплин</b>	<b>Наименование дисциплин</b>	<b>Семестр</b>	<b>Число кредитов</b>
<b>7.1 Модуль - Квантовая физика, 30 академических кредитов</b>				
БД ВК	AF 3216	Атомная физика	5	5
ПД ВК	AP 3301	Академическое письмо	5	5
БД КВ	YaF 3217	Ядерная физика	6	5
ПД КВ	ED 3302	Электродинамика	5	5
БД ВК	KM 3218	Квантовая механика	6	5
ПД	PP 3303	Производственная практика	6	5
<b>7.2 Модуль - Субатомная физика, 30 академических кредитов</b>				
БД ВК	AF 3216	Атомная физика	5	5
ПД ВК	AP 3301	Академическое письмо	5	5
БД КВ	FAYaECh 3217	Физика атомного ядра и элементарных частиц	6	5
ПД КВ	TSF 3302	Термодинамика и статистическая физика	5	5
БД ВК	KM 3218	Квантовая механика	6	5
ПД	PP 3303	Производственная практика	6	5
<b>8.1. Модуль - Электроника и астрономия, 30 академических кредитов</b>				
БД КВ	ES 3219	Электроника и схемотехника	5	5
ПД КВ	AZ 3304	Астрофизические исследования	6	5
БД КВ	FKS 3220	Физика конденсированного состояния	5	5
ПД ВК	Ast 3305	Астрономия	5	5
БД КВ	FPD 3221	Физика полупроводников и диэлектриков	6	5
ПД ВК	NT 3306	Нанотехнология	6	5
<b>8.2. Модуль - Микроэлектроника и физические методы исследования, 30 академических кредитов</b>				
БД КВ	ME 3219	Микроэлектроника	5	5
ПД КВ	MAN 3304	Методы анализа наночастиц и наноматериалов	6	5
БД КВ	FTT 3220	Физика твердого тела	5	5
ПД ВК	Ast 3305	Астрономия	5	5
БД КВ	OPNN 3221	Оптика полупроводниковых наноструктур и нанотехнологии	6	5
ПД ВК	NT 3306	Нанотехнология	6	5

## 7.1 Модуль - Квантовая физика

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Атомная физика
3. **Автор программы** Жубаев А.К.
4. **Цель изучения курса** Решение задач различного уровня сложности, владение методами их решения
5. **Краткое описание дисциплины** Тепловое излучение и виды люминесценции. Фотоны. Антирадиационное облучение. Эффект фото. Законы в атомных спектрах. Ядерная модель атома. Эксперименты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Теория Бора об атоме водорода. Напряженность поля точечного заряда. Потенциал. Уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы. Спектры щелочных металлов. Тонкая структура энергетических уровней щелочных элементов. Молекулярная структура и их спектры.
6. **Пререквизиты** Оптика, электричество и магнетизм, теоретическая механика
7. **Постреквизиты** Введение в физику твердого тела, основы спектроскопии ядерного гамма-резонанса
8. **Ожидаемые результаты обучения** А) о квантовых явлениях на атомно-молекулярном уровне; Б) об экспериментальных основах квантовой физики и физических явлениях, обусловленных электронными оболочками атомов и молекул; В) о границах применения физических моделей и предположений Г) основных законах атомной физики и их математических выражениях, основных физических явлениях, методах наблюдения и экспериментального исследования, Д) формулировании основных понятий, постановке физических задач и оценке порядка физических величин.

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Академическое письмо
3. **Автор программы** Шанина З.К.
4. **Цель изучения курса** формирование у студентов навыков создания академических текстов и письменного представления результатов научных исследований.
5. **Краткое описание дисциплины** Академическое письмо как процессуальное оформление процесса научной коммуникации. Концепция академического текста. Функции академических текстов: описательная, убеждающая, конструктивная. Типы академического текста. Требования к академическим текстам. Требования к академическому языку. Требования к оформлению академических текстов.
6. **Пререквизиты** Механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм
7. **Постреквизиты** Производственная практика
8. **Ожидаемые результаты обучения** Студенты методически грамотно организуют научно-исследовательскую работу, академическое письмо, проводят физические эксперименты; знает основы проведения исследований и подготовки научных работ, написания плана письменной работы, проверки и корректировки текстовой версии; использует методы академического письма при подготовке НИ в профессиональной деятельности; анализирует научные работы и классифицирует по направлениям; готовит научные работы, рефераты,

научные статьи, пишет; пишет рецензии и экспертные заключения на научно-исследовательские работы.

- 1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
- 2. Наименование дисциплины** Ядерная физика
- 3. Автор программы** Жубаев А.К.
- 4. Цель изучения курса** формирование системы знаний о свойствах, строении и явлениях атомного ядра.
- 5. Краткое описание дисциплины** Модели и свойства атомного ядра, нуклоны, ядерная стабильность и ее квантово-механический эквивалент, ядерные состояния, резонансные ядерные реакции, деление ядер, эндотермические и экзотермические реакции, нейтрино, взаимодействие заряженных частиц с окружающей средой, взаимодействие нейтроны и гамма-кванты с веществом, рассматриваются высокие вопросы, связанные с физикой энергии, кварками, космическими лучами.
- 6. Пререквизиты** Оптика, электричество и магнетизм, теоретическая механика.
- 7. Постреквизиты** Введение в физику твердого тела, основы спектроскопии ядерного гамма-резонанса.
- 8. Ожидаемые результаты обучения** А) представление физической теории в виде обобщения наблюдений, практического опыта и эксперимента; Б) дать разъяснения об основных квантово-механических законах, обуславливающих строение, свойства электронных оболочек атомов и происходящие в них процессы; В) определить пределы использования используемых моделей, иметь представление о принципах моделирования реальных физических процессов.

- 1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
- 2. Наименование дисциплины** Электродинамика
- 3. Автор программы** Спивак-Лавров И.Ф.
- 4. Цель изучения курса** обучение студентов методам теоретического исследования электромагнитных явлений на основе микроскопических подходов.
- 5. Краткое описание дисциплины** Электрический заряд и электромагнитное поле в вакууме. Экспериментальные основы электродинамики. Уравнения электростатического поля в вакууме. Уравнения стационарного магнитного поля в вакууме. Общие свойства электромагнитного поля в вакууме. Электромагнитные волны. Электромагнитное поле хаотически движущихся зарядов. Электромагнитное поле вещества. Электромагнитные волны материи. Релятивистская формула электродинамики
- 6. Пререквизиты** Теоретическая механика, электротехника, микроэлектроника.
- 7. Постреквизиты** Радиационные дефекты в твердых телах, полимерное материаловедение.
- 8. Ожидаемые результаты обучения** А) различные способы решения задач на уроке электродинамики, пути улучшения отношений между учителем и учащимися; уравнения Максвелла; дифференциальная форма теоремы Гаусса - закон Джоуля-Ленца; Б) отличительные признаки явлений, предметов, понятий; в) проверить закон Ома для переменного тока; соединительные проводники Г) определение коэффициента самоиндукции катушки; определить емкость

конденсатора Е) использует эффективные методы обучения по теме, выбирая необходимое оборудование.

- 1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
- 2. Наименование дисциплины** Квантовая механика
- 3. Автор программы** Спивак-Лавров И.Ф.
- 4. Цель изучения курса** формирование основных понятий и основ релятивистской квантовой механики.
- 5. Краткое описание дисциплины** Курс основан на динамических переменных в квантовой механике и динамических уравнениях квантовой механики. Рассмотрены вопросы приближенных методов в квантовой механике. Особое внимание уделяется предметным и методическим знаниям квантовой механики системы частиц, умению овладеть системой знаний и умений, способности осуществлять повышение квалификации; обучение информационным технологиям, поиск информации, анализ, отбор, подбор содержания обучения, проектирование и организация учебного процесса.
- 6. Пререквизиты** Теоретическая механика, микроэлектроника, микроэлектроника.
- 7. Постреквизиты** Радиационные дефекты в твердых телах, полимерное материаловедение.
- 8. Ожидаемые результаты обучения** А) Уравнение Шредингера и законы сохранения, приближенные методы в квантовой механике Б) Система равновесия частиц, элементы теории излучения В) Уравнение Шредингера в симметричном поле Г) Принцип суперпозиции в квантовой механике Д) Различные формы урока квантовой механики и организация внеурочной работы.

## 7.2 Модуль - Субатомная физика

- 1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
- 2. Наименование дисциплины** Атомная физика
- 3. Автор программы** Жубаев А.К.
- 4. Цель изучения курса** постановка задач разной степени сложности, овладение приемами их постановки.
- 5. Краткое описание дисциплины** Тепловое излучение и виды люминесценции. Фотоны. Антирадиационное облучение. Эффект фото. Законы в атомных спектрах. Ядерная модель атома. Эксперименты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Теория Бора об атоме водорода. Напряженность поля точечного заряда. Потенциал. Уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы. Спектры щелочных металлов. Тонкая структура энергетических уровней щелочных элементов. Молекулярная структура и их спектры.
- 6. Пререквизиты** Оптика, электричество и магнетизм, теоретическая механика.
- 7. Постреквизиты** Введение в физику твердого тела, основы спектроскопии ядерного гамма-резонанса.
- 8. Ожидаемые результаты обучения** А) о квантовых явлениях на атомно-молекулярном уровне; Б) об экспериментальных основах квантовой физики и физических явлениях, обусловленных электронными оболочками атомов и

молекул; В) о границах применения физических моделей и предположений Г) основных законах атомной физики и их математических выражениях, основных физических явлениях, методах наблюдения и экспериментального исследования, Д) формулировании основных понятий, постановке физических задач и оценке порядка физических величин.

- 1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
  - 2. Наименование дисциплины** Академическое письмо
  - 3. Автор программы** Шанина З.К.
  - 4. Цель изучения курса** формирование у студентов навыков создания академических текстов и письменного представления результатов научных исследований.
  - 5. Краткое описание дисциплины** Академическое письмо как процессуальное оформление процесса научной коммуникации. Концепция академического текста. Функции академических текстов: описательная, убеждающая, конструктивная. Типы академического текста. Требования к академическим текстам. Требования к академическому языку. Требования к оформлению академических текстов.
  - 6. Пререквизиты** Механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм.
  - 7. Постреквизиты** Производственная практика.
  - 8. Ожидаемые результаты обучения** Студенты методически грамотно организуют научно-исследовательскую работу, академическое письмо, проводят физические эксперименты; знает основы проведения исследований и подготовки научных работ, написания плана письменной работы, проверки и корректировки текстовой версии; использует методы академического письма при подготовке НИ в профессиональной деятельности; анализирует научные работы и классифицирует по направлениям; готовит научные работы, рефераты, научные статьи, пишет; пишет рецензии и экспертные заключения на научно-исследовательские работы.
- 
- 1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
  - 2. Наименование дисциплины** Физика атомного ядра и элементарных частиц
  - 3. Автор программы** Жубаев А.К.
  - 4. Цель изучения курса** формирование системы знаний о физике атомного ядра и основных процессах, происходящих в атомном ядре, о группировке элементарных частиц и их основных свойствах.
  - 5. Краткое описание дисциплины** В основном курсе свойства атомного ядра, основные понятия, понятие радиоактивности, строение ядра, ядерный распад с выходом частиц, ядерные реакции, деление тяжелых ядер, искусственная радиоактивность, представлены основные процессы, происходящие на Солнце, свойства атомного ядра, принципы работы ядерных реакторов, понятие излучения, основные понятия, описывающие излучение, такие материалы, как защита от радиоактивного излучения.
  - 6. Пререквизиты** Оптика, электричество и магнетизм, теоретическая механика.
  - 7. Постреквизиты** Введение в физику твердого тела, основы спектроскопии ядерного гамма-резонанса.

- 8. Ожидаемые результаты обучения** А) о квантовых явлениях на атомно-молекулярном уровне; Б) об экспериментальных основах квантовой физики и физических явлениях, обусловленных электронными оболочками атомов и молекул; В) о границах применения физических моделей и предположений Г) основных законах атомной физики и их математических выражениях, основных физических явлениях, методах наблюдения и экспериментального исследования, Д) формулировании основных понятий, постановке физических задач и оценке порядка физических величин.

**1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**

**2. Наименование дисциплины** Термодинамика и статистическая физика

**3. Автор программы** Шанина З.К.

**4. Цель изучения курса** изучение свойств макроскопических физических систем, состоящих из очень большого числа частей

**5. Краткое описание дисциплины** В статистической физике изучаются свойства веществ, взятых в количестве от долей моля до многих молей, и потому, как правило, молекулярная макроскопическая система содержит до  $10^{20}$  и более молекул. Это собрание молекул является огромным молекулярным коллективом (системой). Численность его элементов во много миллиардов раз превосходит численность людского населения земного шара. Частицы системы находятся в непрерывном относительном движении, и между ними, вообще говоря, существует сложное взаимодействие; это в общем случае относится также и к другим макроскопическим системам. Положение и скорость отдельной частицы системы изменяются с течением времени в результате взаимодействия с другими частицами этой системы, а также под воздействием частиц соседних систем. Параметры состояния отдельной частицы в любой момент времени принципиально могут быть найдены или с помощью уравнений обычной механики, или применением законов квантовой механики. Однако многочисленность взаимодействий одной частицы с другими не позволяет установить начальное состояние частицы, и потому поведение ее носит случайный характер.

**6. Пререквизиты** Теоретическая механика, Электродинамика, Квантовая механика.

**7. Постреквизиты** Дисциплины уровня магистратуры

**8. Ожидаемые результаты обучения** А) владение системой предметных и методических знаний, умений и навыков, способность осуществлять профессиональное развитие; установление и поддержание контактов с людьми; В) владение информационными технологиями, т.е. поиск, анализ, отбор информации; С) владение на высоком уровне мыслительными операциями, приемами личностного самовыражения и саморазвития; Д) поддержание отношений в профессиональном сообществе; Е) собственных дарований, разработка и развитие собственных планов; отбор содержания образования, проектирование и организация образовательного процесса.

**1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**

**2. Наименование дисциплины** Квантовая механика

**3. Автор программы** Спивак-Лавров И.Ф.

4. **Цель изучения курса** формирование основных понятий и основ релятивистской квантовой механики.
5. **Краткое описание дисциплины** Курс основан на динамических переменных в квантовой механике и динамических уравнениях квантовой механики. Рассмотрены вопросы приближенных методов в квантовой механике. Особое внимание уделяется предметным и методическим знаниям квантовой механики системы частиц, умению овладеть системой знаний и умений, способности осуществлять повышение квалификации; обучение информационным технологиям, поиск информации, анализ, отбор, подбор содержания обучения, проектирование и организация учебного процесса.
6. **Пререквизиты** Теоретическая механика, микроэлектроника, микроэлектроника.
7. **Постреквизиты** Радиационные дефекты в твердых телах, полимерное материаловедение.
8. **Ожидаемые результаты обучения** А) Уравнение Шредингера и законы сохранения, приближенные методы в квантовой механике Б) Система равновесия частиц, элементы теории излучения В) Уравнение Шредингера в симметричном поле Г) Принцип суперпозиции в квантовой механике Д) Различные формы урока квантовой механики и организация внеурочной работы.

### **8.1. Модуль - Электроника и астрономия**

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Электроника и схемотехника
3. **Автор программы** Сарсенбаев Б.О.
4. **Цель изучения курса** работа с электронными устройствами, формирование системы знаний и навыков использования цифровых устройств в практической деятельности и физических экспериментах.
5. **Краткое описание дисциплины** Базовый курс посвящен автоматизации сбора, сбора и обработки экспериментальных данных, информационной грамотности, истории и перспективам развития электроники и схемотехники, новейшим тенденциям развития этой дисциплины.
6. **Пререквизиты** Электротехника, оптика полупроводниковых наноструктур и нанотехнологии.
7. **Постреквизиты** Электродинамика, введение в физику открытых систем.
8. **Ожидаемые результаты обучения** А) студент должен иметь представление о следующих понятиях: структура и принципы электронных методов измерения, обработки и доставки информации. Б) студент должен знать и уметь пользоваться: принципом работы простейших аналоговых и цифровых устройств, умением пользоваться электронными устройствами в реальных физических экспериментах. в) студент должен уметь овладеть следующими навыками: элементная база электронных устройств; обработка и управление сигналами, применяемые в области электроники, г) аналоговые, импульсные и цифровые устройства, применяемые в распределительных сетях, принципы работы и особенности их элементов.

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Астрофизические исследования
3. **Автор программы** Таскалиев А.К.
4. **Цель изучения курса** сформировать у студентов научный взгляд на природу явлений на основе современного научного взгляда на Вселенную, познакомить студентов с последними открытиями в области астрономии и космической физики на основе современных познание природы.
5. **Краткое описание дисциплины** знакомит с фундаментальными принципами и законами астрофизики; изучить различные методы физических исследований, используемые в астрофизике; объяснить роль и значение астрономии в развитии космонавтики, описании и эволюции небесных тел; освоить методы измерения астрономических величин, научиться работать с измерительными приборами и обрабатывать результаты измерений, познакомить с принципами автоматизации физических экспериментов, применяемыми в астрономии; познакомить с методами наблюдения и расчета движения и местоположения небесных тел.
6. **Пререквизиты** Математический анализ, Механика, оптика.
7. **Постреквизиты** Практикум по астрономии, История физики.
8. **Ожидаемые результаты обучения** В результате изучения предмета студент должен знать и уметь использовать следующее: А) основные астрономические факты, лежащие в основе научных подходов, различные методы определения астрономических расстояний, основные физические свойства и физическую природу Вселенной, вселенных, звезды; теории происхождения и эволюции мира, вселенных, звезд; Б) Учащийся должен уметь пользоваться навыками использования основных методов астрономических измерений для объяснения астрономических явлений, для постановки различных теоретических и экспериментально-практических задач обобщенного типа астрономии. В) Учащийся должен развивать творческое мышление, навыки самопознания и способность моделировать физические ситуации с помощью компьютера. Г) Студент должен уметь оценивать истинность результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования. Е) Студент должен обладать знаниями и навыками для решения различных типов астрономических задач.

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Физика конденсированного состояния
3. **Автор программы** Сагимбаева Ш.Ж.
4. **Цель изучения курса** дать общее представление о строении кристаллов и аморфных веществ, методах изучения строения и различных физических свойств твердых тел, механических, тепловых, электрических, оптических, магнитных, сверхпроводимости и др. б. Систематическое описание основ физики конденсированного состояния, включающее в себя.
5. **Краткое описание дисциплины** Конденсированное состояние и образование кристаллического тела. Кристаллографические классы и системы. Рентгеновские методы исследования кристаллов. Рентгеноэкспериментальные методы исследования кристаллической структуры. Упругие свойства тел. Колебания кристаллической решетки. Тепловые свойства твердых тел.



Квазичастицы в твердых телах. Закон дисперсии. Теплопроводность. Модель свободного электрона. Бриллюэновские территории. Электронная теплопроводность металлов. Электропроводность металлов. Дефекты кристаллической решетки. Равновесные и неравновесные дефекты в кристаллах.

6. **Пререквизиты** Теоретическая механика, микроэлектроника, микроэлектроника.
7. **Постреквизиты** Радиационные дефекты в твердых телах, полимерное материаловедение.
8. **Ожидаемые результаты обучения** Студент должен иметь представление о следующих понятиях: А) области применения физики твердого тела; влияние внутреннего строения твердых тел на их физические свойства; целостность теории твердого тела. Б) Студент должен знать и уметь пользоваться: строением твердых тел и их основными физическими свойствами; основные выводы современной теории твердого тела; в) пользоваться в работе справочной и учебной литературой, уметь находить другие необходимые материалы и уметь с ними работать. Г) Студент должен уметь овладеть следующими навыками: основные методы изучения строения твердых тел; использование различных физических методов и приборов, Д) создание, обработка, анализ и оценка результатов экспериментов.

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Астрономия
3. **Автор программы** Таскалиев А.К.
4. **Цель изучения курса** формирование у учащихся научного взгляда на природу явлений на основе современного научного взгляда на Вселенную, ознакомление учащихся с новейшими открытиями в области астрономии и космической физики на основе современных знаний о природе.
5. **Краткое описание дисциплины** введение в основные принципы и законы астрономии; изучить различные методы физических исследований, используемые в астрономии; объяснить роль и значение астрономии в развитии космонавтики, описании и эволюции небесных тел; освоить методы измерения астрономических величин, научиться работать с измерительными приборами и обрабатывать результаты измерений, познакомить с принципами автоматизации физических экспериментов, применяемыми в астрономии; познакомить с методами наблюдения и расчета движения и местоположения небесных тел.
6. **Пререквизиты** Математический анализ, Механика, оптика.
7. **Постреквизиты** Практикум по астрономии, История физики.
8. **Ожидаемые результаты обучения** В результате изучения предмета студент должен знать и уметь использовать следующее: А) основные астрономические факты, лежащие в основе научных подходов, различные методы определения астрономических расстояний, основные физические свойства и физическую природу Вселенной, вселенных, звезды; теории происхождения и эволюции мира, вселенных, звезд; Б) Учащийся должен уметь пользоваться навыками использования основных методов астрономических измерений для объяснения астрономических явлений, для постановки различных теоретических и экспериментально-практических задач обобщенного типа астрономии. В)

Учащийся должен развивать творческое мышление, навыки самопознания и способность моделировать физические ситуации с помощью компьютера. Г) Студент должен уметь оценивать истинность результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования. Е) Студент должен обладать знаниями и навыками для решения различных типов астрономических задач.

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Физика полупроводников и диэлектриков
3. **Автор программы** Жубаев А.К.
4. **Цель изучения курса** сформировать у студентов современное представление о фундаментальных физических свойствах полупроводниковых материалов; дать представление и привить навыки получения фундаментальных знаний о природе физических явлений на примере полупроводников. На основе анализа экспериментальных данных, используя современные теоретические модели, дать представления об энергетическом спектре электронов и дырок, статистических закономерностях и кинетических эффектах в полупроводниках и диэлектриках.
5. **Краткое описание дисциплины** История открытия полупроводников и диэлектриков. Основные свойства полупроводников и диэлектриков. Применение полупроводников и диэлектриков в науке и технике. Кристаллохимическое введение. Зонная теория твердых тел. Статистика электронов в твердых телах. Свойства полупроводников и диэлектриков. Методы исследования электрофизических свойств полупроводников и диэлектриков.
6. **Пререквизиты** Физика конденсированного состояния, Радиационные дефекты в твердом теле
7. **Постреквизиты** Дисциплины уровня магистратуры
8. **Ожидаемые результаты обучения** А) основные представления, знания, умения и навыки, которыми студент должен овладеть в результате изучения дисциплины: о физике полупроводниковых материалов и физических процессах, протекающих в них; В) получения фундаментальных знаний о природе физических явлений на примере полупроводников; С) пользоваться основными формулами для оценки статистических параметров полупроводников, а также величин, характеризующих кинетические явления в полупроводниках, Д) проводить численные расчеты соответствующих физических величин; получения фундаментальных знаний о природе физических явлений на примере полупроводников.

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Нанотехнология
3. **Автор программы** Бекешев А.З.
4. **Цель изучения курса** состоит в том, чтобы прокомментировать методы, законы и модели нанотехнологий, развитие физического мнения студентов.
5. **Краткое описание дисциплины** является основой для туннельной микроскопии, атомной и мощной микроскопии, электронной микроскопии и ионной микроскопии, структурного и рентгеновского анализа. Обсуждаются

свойства современных наноматериалов и их применение в науке и технике: тонкие пленки, Fleren, Nanotoume, наноз.

6. **Пререквизиты** оптика полупроводниковых наноструктур и нанотехнологий, электротехника.
7. **Постреквизиты** полимерные материаловедения, основы кристаллофизики и методы выращивания ионных кристаллов.
8. **Ожидаемые результаты обучения** В результате изучения дисциплины студент должен иметь понимание следующих понятий: а) основные принципы и законы физических явлений и их математические характеристики; В) различное соблюдение электромагнетизма и квантовой физики в различных областях физики и естественных наук; О компьютерных методах обработки экспериментальной обработки данных. (С) студент должен знать и использовать следующие: основные методы контроля и экспериментальные исследования физических явлений; точные методы измерения физических величин; Методы автоматизации основных физических инструментов и физических экспериментов. Е) Студент должен обладать следующими навыками: использовать математические методы и элементы исследований в рук и оценка возможностей полученных результатов; Создание математических моделей обычных физических явлений; (Е) Применение основных законов физических явлений для решения проблем в других областях физики и науки.

## 8.2. Модуль - Микроэлектроника и физические методы исследования

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Микроэлектроника
3. **Автор программы** Сарсенбаев Б.О.
4. **Цель изучения курса** изучение принципов работы, параметров и характеристик полупроводниковых приборов и формирование у студентов достаточных знаний и умений для создания некоторых схем электронных устройств.
5. **Краткое описание дисциплины** Принципы работы, режимы работы, основные характеристики и параметры, диоды, биполярные и полевые транзисторы и др. б. принципиальные схемы.
6. **Пререквизиты** электротехника, электричество и магнетизм.
7. **Постреквизиты** Полимерное материаловедение, физика твердого тела.
8. **Ожидаемые результаты обучения** А) Студент должен понимать: о свойствах полупроводниковых приборов; об элементной базе электронных устройств; о задачах основных поколений современной техники с интегрированными радиоэлектронными устройствами и цифровой электроникой; об электронных способах получения и обработки информации. Б) Студент должен знать и уметь: собирать схемы усилителей мощности на биполярных и полевых транзисторах; сборка простых электронных устройств на основе интегральных микросхем и дискретных компонентов; построение графиков рассматриваемых в курсе величин. В) Студент должен научиться: читать радиоэлектронные схемы; использование специальной научно-методической и справочной литературы; выбор правильного метода решения проблемы и определение его характеристик; проведение экспериментальных работ и анализ их результатов.

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Методы анализа наночастиц и наноматериалов
3. **Автор программы** Бекешев А.З.
4. **Цель изучения курса** формирование представления о методах, используемых при изучении наноматериалов.
5. **Краткое описание дисциплины** Рассмотрены физические основы методов и приборов для исследования состава и структуры различных нанокристаллических материалов. Также особое внимание уделено характеристикам, чувствительности и локализации возможностей этих методов, значению процессов, участвующих в реализации нанотехнологий, возможностям и характеристикам материалов, используемых в нанотехнологиях.
6. **Пререквизиты** электротехника, электричество и магнетизм.
7. **Постреквизиты** дисциплины уровня магистратуры.
8. **Ожидаемые результаты обучения** В результате изучения предмета у студента должно сложиться представление о следующих понятиях: А) основные принципы и законы физических явлений и их математические характеристики; Б) о различных наблюдениях электромагнетизма и квантовой физики в различных областях физики и естествознания; о компьютерных методах обработки экспериментальных данных. В) Студент должен знать и уметь пользоваться: основными методами наблюдения и экспериментального исследования физических явлений; методы точного измерения физических величин; основные физические приборы и методы автоматизации физических экспериментов. Г) Студент должен уметь овладеть следующими навыками: использовать математические методы и элементы научного исследования в прикладных задачах и оценивать возможности применения полученных результатов; создание математических моделей простых физических явлений; Д) применение основных законов физических явлений к решению задач физики и других областей науки.

1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
2. **Наименование дисциплины** Физика твердого тела
3. **Автор программы** Убаев Ж.К.
4. **Цель изучения курса** ознакомить студентов с принципами и методами теории твердых тел, которая является основой для исследования физических свойств твердых тел.
5. **Краткое описание дисциплины** Задачей курса является формирование у студентов целостного представления о проблемах теории твердого тела и путях их разрешения.
6. **Пререквизиты** Введение в физику сплошных сред, Электродинамика, Квантовая механика.
7. **Постреквизиты** Дисциплины уровня магистратуры.
8. **Ожидаемые результаты обучения** А) студент должен: о теоретико-групповых методах изучения твердых тел; об основных принципах и положениях теории твердых тел; о влиянии дефектов и дислокаций на свойства кристаллов; В) об основных типах связей в твердых телах; о квазичастицах; о сверхпроводимости и

теории БКШ. С) иметь навыки:вычисления постоянной Маделунга в ионных кристаллах; Д) решения уравнения Шредингера, используя различные методы и приближения;нахождения энергетического спектра твердых тел.  
Е)уметь:определять кристаллические классы и структуры;определять элементы симметрии в кристаллах.

- 1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
  - 2. Наименование дисциплины** Астрономия
  - 3. Автор программы** Таскалиев А.К.
  - 4. Цель изучения курса** сформулировать студентов с последними событиями науки о природе о природе мира, основанном на природе мира, последних событиях в области астрономии и физики пространства.
  - 5. Краткое описание дисциплины** знакомство с фундаментальными принципами и законами астрономии; Изучение различных методов физических исследований, используемых в астрономии; Объясните роль и значение астрономии в развитии космонавтики и описании и эволюции небесных тел; Чтобы узнать, как изучить методы измерения астрономических значений, работать с измерением инструментов и обрабатывать результаты измерений, знакомство с принципами автоматизации физических экспериментов, используемых в астрономии; Введение в методы мониторинга движения и расчета движения и расположения неба.
  - 6. Пререквизиты** Математический анализ, механика, оптика.
  - 7. Постреквизиты** практикум по астрономии, история физики.
  - 8. Ожидаемые результаты обучения** студент должен знать и использовать следующие: а) основные физические свойства и физическая природа мира, мира, университетов, звезд; Теории появления и эволюции мира, университетов, звезд; (С) Чтобы объяснить астрономические явления, студент должен обладать навыками использования основных методов астрономических измерений для разработки различных теоретических, экспериментальных и практических проблем астрономии. (С) Студент должен развить способность моделировать физические ситуации с использованием самообназвательных действий, навыков самопознания, компьютерных ситуаций. Е) Студент должен знать, что оценка реальности результатов, полученных экспериментальными и теоретическими методами исследований. Е) У студента должны быть знания и навыки, чтобы публиковать различные типы астрономии.
- 
- 1. Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
  - 2. Наименование дисциплины** Оптика полупроводниковых наноструктур и нанотехнологии
  - 3. Автор программы** Жубаев А.К.
  - 4. Цель изучения курса** Формирование знаний и умений, реализуемых в процессе изучения и применения нанотехнологии в наноэлектронике.
  - 5. Краткое описание дисциплины** Дан краткий обзор современного состояния и описаны некоторые перспективы в области наноматериалов и нанотехнологий. Изложены основные представления о полупроводниковых, магнитных и молекулярных наноструктурах, рентгеновских многослойных зеркалах, фуллереноподобных и конструкционных наноматериалах. Рассмотрено

применение наноструктур в электронике и открывающиеся в связи с этим перспективы в информационных технологиях, технике связи и др. Описаны основы нано- и микроэлектромеханики: технологии, элементная база, приборы и системы. Рассмотрены методы диагностики наноструктур.

6. **Пререквизиты** Электричество и магнетизм, Механика
  7. **Постреквизиты** Введение в нанотехнологию
  8. **Ожидаемые результаты обучения** А) студент будет способен: знать этапы становления современной микро- и нанoeлектроники, перспективы их развития; В) знать и дать объяснение процессам и явлениям происходящим в радиоэлектронной аппаратуре; С) уметь пользоваться учебной, научной и справочной литературой соответствующего направления, о физике полупроводниковых материалов и физических процессах, протекающих в них; получения фундаментальных знаний о природе физических явлений на примере полупроводников; Д) пользоваться основными формулами для оценки статистических параметров полупроводников, а также величин, характеризующих кинетические явления в полупроводниках, Е) проводить численные расчеты соответствующих физических величин; получения фундаментальных знаний о природе физических явлений на примере полупроводников.
1. **Дублинские дескрипторы (А,В,С,Д,Е)**
  2. **Наименование дисциплины** Нанотехнология
  3. **Автор программы** Бекешев А.З.
  4. **Цель изучения курса** объяснение методов, законов и моделей нанотехнологий, развитие физического мышления студентов.
  5. **Краткое описание дисциплины** Изучаются основы туннельной микроскопии, атомно-силовой микроскопии, электронной и ионной микроскопии, структурного и рентгенофазового анализа. Обсуждаются свойства современных наноматериалов и их использование в науке и технике: тонкие пленки, фуллерены, нанотрубки, наностекла.
  6. **Пререквизиты** Оптика и нанотехнология полупроводниковых наноструктур, электротехника.
  7. **Постреквизиты** Полимерное материаловедение, основы кристаллофизики и методы выращивания ионных кристаллов.
  8. **Ожидаемые результаты обучения** В результате изучения предмета у студента должно сложиться представление о следующих понятиях: А) основные принципы и законы физических явлений и их математические характеристики; Б) о различных наблюдениях электромагнетизма и квантовой физики в различных областях физики и естествознания; о компьютерных методах обработки экспериментальных данных. В) Студент должен знать и уметь пользоваться: основными методами наблюдения и экспериментального исследования физических явлений; методы точного измерения физических величин; основные физические приборы и методы автоматизации физических экспериментов. Г) Студент должен уметь овладеть следующими навыками: использовать математические методы и элементы научного исследования в прикладных задачах и оценивать возможности применения полученных результатов; создание математических моделей простых физических явлений;

Д) применение основных законов физических явлений к решению задач физики и других областей науки.