



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

Институт наукоемких технологий и передовых материалов (Школа)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Саранин А.А.
(Ф.И.О. рук. ОП)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента
Общей и экспериментальной физики

Короченцев А.А.
(Ф.И.О.)



« 15 » декабря

2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научно-исследовательский семинар по методам анализа поверхности
Направление подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
магистерская программа
«Электроника и нанoeлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)»
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы час.

в том числе с использованием МАО лек. / пр. / лаб. час.

в том числе в электронной форме лек. / пр. / лаб. час.

всего часов аудиторной нагрузки час.

в том числе с использованием МАО час.

в том числе контролируемая самостоятельная работа час.

в том числе в электронной форме час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену час.

курсовая работа / курсовой проект семестр

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 сентября 2017 г. № 959.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики, протокол № 3 от «29» ноября 2021 г.

Директор департамента общей и экспериментальной физики ИНТиПМ: Короченцев В.В.

Составитель: Саранин А.А.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента: _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента: _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины «Научно-исследовательский семинар по методам анализа поверхности»

Учебная дисциплина «Научно-исследовательский семинар по методам анализа поверхности» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерской программы «Электроника и наноэлектроника (совместно с ИАПУ ДВО РАН)».

Дисциплина «Научно-исследовательский семинар по методам анализа поверхности» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.02.02), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, заканчивается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 часов). Учебным планом предусмотрены практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

Цель изучения дисциплины: формирование у обучающихся основных представлений о результатах передовых исследований в области физики наноструктур, изучение вопросов, связанных с физическими и технологическими основами современной микро- и наноэлектроники, материаловедения, нанотехнологий, а также перспективами и тенденциями развития инновационных направлений науки и техники.

Магистранты закрепляют теоретическую подготовку, формируют умения и навыки в процессе выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Задачи:

- приобретение опыта профессиональной деятельности;
- приобретение опыта профессиональных умений;
- углубленное изучение линейности и пространственной инвариантности оптических систем;
- знакомство с системами формирования оптического изображения;
- углубление теоретической подготовки в области моделирования схем оптических процессоров;

- использование электрооптических пространственно-временных модуляторов света схемах оптической обработки информации.

В результате изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» у обучающихся формируются универсальные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
		УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
		УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.
	Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.
	Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке.
УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке

УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируется следующая общепрофессиональная компетенция:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Исследовательская деятельность	ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для построения измерительных преобразователей ОПК-2.3 анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач	<i>Знает</i> методы синтеза и исследования моделей, необходимые для решения профессиональных задач
	<i>Умеет</i> рассматривать возможные варианты синтеза и исследования моделей, оценивая их достоинства и недостатки
	<i>Владеет</i> навыками использования современных методов исследования, необходимых для решения поставленной задачи
ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для	<i>Знает</i> методы исследования для решения поставленных экспериментальных и теоретических задач
	<i>Умеет</i> выбирать подходящий для профессиональной задачи метод исследования, в том числе методы модуляции параметров оптического излучения, распространяющиеся в волоконном световоде, применяемые для построения измерительных преобразователей

построения измерительных преобразователей.	<i>Владеет</i> навыками обоснованного применения подходящих современных методов исследования, в том числе применяемых для построения измерительных преобразователей, при этом оценивания их достоинства и недостатки
ОПК-2.3 анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и аргументировано защищает результаты выполненной работы.	<i>Знает</i> основные принципы, методы и средства анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров
	<i>Умеет</i> аргументировано защищать результаты выполненной работы, в том числе сделанной на основе анализа профессиональной информации
	<i>Владеет</i> навыками представления аналитической информации, полученных выводов и результатов, осуществления обзора

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 ЧАСОВ)

Раздел I. Обзор методов физико-химического анализа поверхности (12 часов)

Тема 1. Методы исследования поверхности (общий обзор и характеристика методов анализа состояния поверхности) (8 часов)

Оже электронная спектроскопия, дифракция медленных и быстрых электронов, спектроскопия характеристических потерь энергии электронов, ультрафиолетовая и рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, ионно-нейтрализационная спектроскопия, вторичная ионная масспектрометрия, спектроскопия обратного резерфордского рассеяния, спектроскопия ионного рассеяния, масспектрометрия бомбардировки атомами, масспектральный анализ рассеянных нейтральных частиц, электронно-зондовый рентгеновский микроанализ, протонное возбуждение рентгеновского излучения, тонкая структура края поглощения рентгеновского излучения, термопрограммируемая десорбция, Мессбауэровская спектроскопия. Спектральные методы исследования элементарного состава и электронной структуры твердых тел с использованием различных электромагнитных излучений.

Раздел II. Физические основы современных методов исследования поверхности. Методы электронной спектроскопии

Тема 1. Спектроскопия электромагнитных излучений. (12 часов)

Характеристические спектры эмиссии, абсорбции и флюоресценции.

Спектроскопия заряженных частиц; характеристические спектры ионов и электронов. Эффекты взаимодействия излучения с твердым телом, приводящие к эмиссии ионов (вторично-ионная эмиссия, лазерное распыление, искровой разряд, тлеющий разряд) и электронов (электронные оже-спектры, спектры характеристических потерь энергии электронов, рентгеновские фотоэлектронные спектры).

Вторичная электронная эмиссия - основа современных методов анализа поверхности. Энергетическое распределение вторичных электронов. Спектр вторичных электронов, возбуждаемых электронным ударом. Зависимость коэффициентов вторичной электронной эмиссии и упругого отражения от энергии первичных электронов. Неупругое рассеяние электронов и поверхностная чувствительность. Распределения электронов по энергиям. Электронный спектр. Глубина отбора аналитической информации.

Характеристика состояния поверхности образца: распределение элементов по глубине, наличие загрязнений, оценка шероховатости поверхности.

Раздел III. Техника эксперимента

Тема 1. Аппаратура РФЭС- и Оже- эксперимента (12 часов)

Источники возбуждения, вакуумная система, анализаторы электронов, детекторы, системы автоматизации эксперимента, программы обработка результатов. Вакуумная система. Требования к вакууму. Системы очистки поверхности. Термическая обработка. Методика математической обработки спектров в РФЭС и Оже-спектроскопии и анализа экспериментальных данных. Сглаживание шума. Вычитание фона. Дифференцирование и интегрирование спектров. Разложение на элементарные составляющие. Вычисление разностных спектров.

I. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

На самостоятельную работу студентов по курсу «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» отводится 72 часа. Контактной самостоятельной работы в рамках данного курса не предусмотрено.

II. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Методы исследования поверхности (общий обзор и характеристика методов анализа состояния поверхности)	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ОПК-2.1;	знает	Конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 1-7, Собеседование (УО-1)
		ОПК-2.2; ОПК-2.3	умеет	Творческое задание (ПР-13)	зачет, вопросы 1-7, Собеседование (УО-1)
			владеет	Доклад, сообщение (УО-3)	зачет, вопросы 1-7, Собеседование (УО-1)
2	Тема 2. Спектроскопия электромагнитных излучений	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ОПК-2.1;	знает	Конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 8-11, Собеседование (УО-1)
		ОПК-2.2; ОПК-	умеет	Творческое задание (ПР-13)	зачет, вопросы 8-11, Собеседование (УО-1)

		2.3	владеет	Доклад, сообщение (УО-3)	зачет, вопросы 8-11, Собеседование (УО-1)
3	Тема 3. Аппаратура РФЭС- и Оже-эксперимента	УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3	знает	Конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 12-17 Собеседование (УО-1)
			умеет	Творческое задание (ПР-13)	зачет, вопросы 12-17 Собеседование (УО-1)
			владеет	Доклад, сообщение (УО-3)	зачет, вопросы 12-17 Собеседование (УО-1)

Вопросы и типы заданий к зачету, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

III. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Физические основы методов исследования наноструктур и поверхности твердого тела : учебное пособие / В.И. Троян, М.А. Пушкин, В.Д. Борман, В.Н. Тронин. - М. : МИФИ, 2008. - 258 с. - ISBN 978-5-7262-1020-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237998>
2. Пергамент М.И. Методы исследований в экспериментальной физике: учеб. пособие / М. И. Пергамент .- Долгопрудный : Интеллект , 2010 .- 300 с.
3. Методы исследования материалов: учебное пособие / Е. Г. Газенаур, Л. В. Кузьмина, В. И. Крашенинин; Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2013. – 336 с. (URL: <http://e.lanbook.com/view/book/44317/page105/>)

4. Гольдаде В.А. Физика конденсированного состояния / В.А. Гольдаде, Л.С. Пинчук. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2009. — 648 с.: <http://www.iprbookshop.ru/11505.html>
5. Гуртов В.А. Физика твердого тела для инженеров : учебное пособие / В.А. Гуртов, Р.Н. Осауленко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2012. — 560 с. <http://www.iprbookshop.ru/26903.html>

Дополнительная литература

1. Агеев О.А., Федотов А.А., Смирнов В.А. Методы формирования структур элементов наноэлектроники и наносистемной техники: Учебное пособие. - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010. - 72 с. <http://window.edu.ru/resource/948/73948>
2. Драгунов В.П. Микро- и наноэлектроника: учебное пособие / В.П. Драгунов, Д.И. Остертак. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 38 с.: <http://www.iprbookshop.ru/45107.html>
3. Афонский А.А. Электронные измерения в нанотехнологиях и в микроэлектронике [Электронный ресурс] / Афонский А.А., Дьяконов В.П. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Профобразование, 2017. – 688 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63585.html> – ЭБС «IPRbooks».
4. Поверхность и межфазные границы в окружающей среде. От наноуровня к глобальному масштабу [Электронный ресурс] / П. Морис ; пер. с англ. под ред. В. И. Свитова. - Эл. Изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 540 с. <http://e.lanbook.com/view/book/42601/page139/>
5. Борисенко В.Е., Воробьева А.И., Данилюк А.Л., Уткина Е.А. Наноэлектроника: теория и практика. 2-ое изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 366 с.

Интернет-ресурсы

1. Нанотехнологии в России <http://www.nanonewsnet.ru>
2. Российский электронный наножурнал <http://www.nanorf.ru>
3. Журнал «Наука и жизнь» <https://www.nkj.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
6. www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека - online».
7. www.iqlib.ru - Интернет-библиотека образовательных изданий, в который собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия
www.affp.mics.msu.su

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows XP, Microsoft Office и др.). Аудитории Лабораторного корпуса оснащены проекторами и экранами, с помощью которых можно сделать графическую презентацию найденной информации, сделать доклад, провести презентацию графических материалов лекции.

IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для базового изучения курса необходимо посещать лекции, практические занятия, делать доклады, подготовленные самостоятельно, работать с основной литературой по дисциплине.

Для углубленного изучения теоретического материала курса дисциплины помимо вышеперечисленных рекомендаций необходимо использовать дополнительную литературу, указанную в приведенном выше перечне.

Рекомендованные источники доступны обучаемым в научной библиотеке (НБ) ДВФУ (в перечне приведены соответствующие гиперссылки этих

источников), а также в электронной библиотечной системе (ЭБС) IPRbooks (приведены аналогичные гиперссылки).

Доступ к системе ЭБС IPRbooks осуществляется на сайте www.iprbookshop.ru под учётными данными вуза (ДВФУ):

Для подготовки к зачету определен перечень вопросов, представленный ниже, в материалах фонда оценочных средств дисциплины.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения исследований, связанных с выполнением практических заданий по дисциплине доступно лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>690014, Приморский край, г. Владивосток, ул. Радио 5, ИАПУ ДВО РАН, 302, 304, 306, 308, 310</p>	<p>Специализированная лаборатория Департамента общей и экспериментальной физики структур: Лаборатория технологии двумерной микроэлектроники: 1. Сверхвысоковакуумная установка поверхностного анализа MULTIPROBE ARUPS «Omicron»: - сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 40 до 500К), - ультрафиолетовая фотоэлектронная спектроскопии с угловым разрешением 2. Сверхвысоковакуумная двухкамерная установка “Omicron” STM VT-25: - сканирующая туннельная микроскопия (в диапазоне температур от 77 до 700 К) - электронная оже-спектроскопия, - дифракция медленных электронов. 3. Сверхвысоковакуумная установка для молекулярно- пучковой эпитаксии, оборудованная эффузионными ячейками Кнудсена (производства Dr. Erbell) и дифрактометром быстрых электронов Specs RHD-30. Количество посадочных рабочих мест для студентов - 8</p>	<p>Microsoft Office365/Microsoft/США/Платное ПО Microsoft Teams/Microsoft/США/Платное ПО</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно - навигационной поддержки.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1-4 недели семестра	Подготовка к докладу по практическому занятию 1	16 час.	Доклад
2	5-8 недели семестра	Подготовка к докладу по практическому занятию 2	16 час.	Доклад
3	9-13 недели семестра	Подготовка к докладу по практическому занятию 3	16 час.	Доклад
4	13-16 недели семестра	Подготовка к докладу по практическому занятию 4	16 час.	Доклад
5	17-18 недели семестра	Подготовка к докладу по практическому занятию 5	8 час.	Доклад
Итого			72 час.	

Темы дисциплины

Практические занятия объединены в три общие темы:

Тема 1. Методы исследования поверхности (общий обзор и характеристика методов анализа состояния поверхности)

Тема 2. Спектроскопия электромагнитных излучений

Тема 3. Аппаратура РФЭС- и Оже- эксперимента

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Курс построен таким образом, что в теоретической части рассматриваются физические явления, на основе которых создаются или уже созданы новые приборы магнитной электроники. Студентам предлагается самостоятельно разобраться в принципах функционирования данных устройств, основываясь на знаниях, полученных в ходе изучения теоретической части курса (на лекциях) и усвоенных самостоятельно из источников основной и дополнительной литературы и сетевых источников. Курс разделен на четыре основные темы и дополнительное занятие по произвольной теме. На каждую из четырех основных тем занятий отводится по 4 часа практических занятий.

Студентам необходимо подготовить доклад по каждой теме. Чтобы все учащиеся могли участвовать в докладе, каждая тема разбита на множество небольших подпунктов. Каждый студент должен найти и усвоить информацию по всей теме, но подготовить доклад только по нескольким подпунктам. Доклад выполняется в виде презентации, которая представляется на проекторе во время практического занятия. Преподаватель выстраивает презентации докладчиков в определенном порядке таким образом, чтобы в результате тема была полностью разобрана. Если каких-либо студентов на практическом занятии нет, то преподаватель восполняет отсутствующие звенья цепи заранее подготовленными презентациями. Преподаватель имеет в своем распоряжении презентации данных по всем подпунктам всех тем. Отсутствие одного или нескольких студентов не должно стать преградой для осуществления практического занятия. Если больше половины студентов не готовы, то преподаватель проводит вместо практического занятия следующее по списку лекционное занятие.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Результаты самостоятельной работы отражаются в презентациях в электронном виде.

К представлению и оформлению презентаций по практическим занятиям предъявляются следующие требования.

Структура презентаций

Презентации по подпунктам темы практического занятия представляются в электронной форме, подготовленные как файлы презентации с расширением *.ppt(x).

Презентация должна охватывать наиболее полную информацию в подпункте.

На презентацию каждого подпункта устанавливается минимальное время равное 15 мин и максимальное время, равное 25 минутам. Количество слайдов не ограничено.

Титульного листа, введения и выводов в презентациях не требуется. Презентация должна содержать только информацию о конкретном подпункте. Презентация должна содержать графическую и текстовую информацию. Представление только одного вида информации не допустимо. В презентацию могут входить анимированные видеоролики, анимированные эффекты, при этом они не должны затруднять восприятие материала.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Оценивание практических работ проводится по следующим основным критериям:

- полнота раскрытия проблемы;
- качество изложения материала, умение докладывать;
- понимание студентом материала;
- уровень выполнения презентации;

Студент должен наиболее полно раскрыть данный ему подпункт общей темы. Полнота проработки материала оценивается по продолжительности доклада. При этом запрещается докладывать одну и ту же информацию неограниченно долго для увеличения продолжительности доклада. Также запрещается специальное затягивание доклада (большие паузы, неторопливая речь). Если преподаватель замечает умышленное затягивание доклада, то студент получает замечание и оценка выполнения практического задания снижается.

Оценивается умение студентов докладывать, их речь, уверенность, отсутствие речевых ошибок, умение расставлять акценты. Это не главный критерий оценки выполнения практического задания, однако за счет уверенной презентации студент может повысить общий балл за работу.

Студент должен понимать материал, следовательно, оценивается отсутствие ошибок в понимании физики процессов и явлений, используемых в рассматриваемых приборах.

Заключительным критерием является оценка выполнения презентации. Презентация должна быть яркой, вся информация должна быть доступна для слушателя, графическая информация оптимально размещена на слайдах, размер и тип используемых шрифтов должны быть оптимальны для восприятия.

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Студенты самостоятельно готовятся к докладу по теме после прочтения им теоретических основ исследуемого явления. Студенты могут пользоваться любыми источниками информации, если они уверены в том, что информация достоверна. Перед составлением презентации рекомендуется сначала вникнуть в суть рассматриваемой проблемы, понять принципы работы исследуемого устройства и собрать достаточное количество материала. Затем студенты могут перейти к формированию презентации. После окончания работы над презентацией студенты должны отработать доклад так, чтобы укладываться в разрешенный временной интервал, и чтобы выступление смотрелось уверенно и эффектно.

Методические указания к выполнению презентаций

Презентация дает возможность наглядно представить инновационные идеи, разработки и планы. Учебная презентация представляет собой результат самостоятельной работы студентов, с помощью которой они наглядно демонстрируют материалы публичного выступления перед аудиторией.

Компьютерная презентация – это файл с необходимыми материалами, который состоит из последовательности слайдов. Каждый слайд содержит законченную по смыслу информацию, так как она не переносится на следующий слайд автоматически в отличие от текстового документа. Студенту – автору презентации, необходимо уметь распределять материал в пределах страницы и грамотно размещать отдельные объекты. В этом ему поможет целый

набор готовых объектов (пиктограмм, геометрических фигур, текстовых окон и т.д.).

Бесспорным достоинством презентации является возможность при необходимости быстро вернуться к любому из ранее просмотренных слайдов или буквально на ходу изменить последовательность изложения материала. Презентация помогает самому выступающему не забыть главное и точнее расставить акценты.

Одной из основных программ для создания презентаций в мировой практике является программа PowerPoint компании Microsoft.

Структура презентации

Первый слайд презентации должен содержать общую тему практической работы и конкретно рассматриваемый в данной презентации подпункт, фамилию, имя и отчество исполнителя, номер учебной группы, а также фамилию, имя, отчество, должность и ученую степень преподавателя. Последующие слайды содержат основную информацию. Выводов не требуется. Файл должен быть назван как (Фамилия студента)_(номер темы)_(номер подпункта в теме).ppt, например Иванов_2_5.ppt

Рекомендации по оформлению презентаций в Microsoft Power Point

Предпочтительно использование шрифтов типа Times или Arial, однако, это не строгое требование. Шрифт должен быть разборчивым и понятным. Особое внимание нужно уделить размеру шрифтов. Он должен быть таким, чтобы вся аудитория могла разобрать любую информацию, представленную на слайде. Использование мелкого размера шрифтов снижает качество восприятия материала, уровень интереса к докладу и общей дисциплины в аудитории. Не рекомендуется перегружать слайд информацией. Лучше разбить слайд на несколько, если такое представляется возможным. С другой стороны, необходимо стремиться, чтобы каждый слайд не содержал больших пустых участков и был наполнен информацией.

Макет презентации должен быть оформлен в строгой цветовой гамме. Фон не должен быть слишком ярким или пестрым. Текст должен хорошо читаться. Одни и те же элементы на разных слайдах должны быть одного цвета.

Каждый слайд должен содержать заголовок. В конце заголовков точка не ставится. В заголовках должен быть отражен вывод из представленной на слайде информации. Оформление заголовков заглавными буквами можно использовать только в случае их краткости.

На слайде следует помещать не более 5-6 строк и не более 5-7 слов в предложении. Текст на слайдах должен хорошо читаться.

При добавлении рисунков, схем, диаграмм, снимков экрана (скриншотов) необходимо проверить текст этих элементов на наличие ошибок. Необходимо проверять правильность написания названий улиц, фамилий авторов методик и т.д.

Нельзя перегружать слайды анимационными эффектами – это отвлекает слушателей от смыслового содержания слайда. Для смены слайдов используйте один и тот же анимационный эффект.

Порядок и принципы выполнения компьютерной презентации

Основные этапы работы над компьютерной презентацией:

1. Спланируйте общий вид презентации по выбранной теме, опираясь на собственные разработки и рекомендации преподавателя.
2. Распределите материал по слайдам.
3. Отредактируйте и оформите слайды.
4. Задайте единообразный анимационный эффект для демонстрации презентации.
5. Распечатайте презентацию.
6. Проговорите готовый вариант перед демонстрацией с целью выявления ошибок.
7. Доработайте презентацию, если возникла необходимость.

Основные принципы выполнения и представления компьютерной презентации

- помните, что компьютерная презентация не предназначена для автономного использования, она должна лишь помогать докладчику во время его выступления, правильно расставлять акценты;
- не усложняйте презентацию и не перегружайте ее текстом, статистическими данными и графическими изображениями;
- Не читайте текст на слайдах. Устная речь докладчика должна дополнять, описывать, но не пересказывать, представленную на слайдах информацию;
- дайте время аудитории ознакомиться с информацией каждого нового слайда, а уже после этого давать свои комментарии показанному на экране. В противном случае внимание слушателей будет рассеиваться;
- делайте перерывы. Не следует торопиться с демонстрацией последующего слайда. Позвольте слушателям подумать и усвоить информацию;
- обязательно отредактируйте презентацию перед выступлением после предварительного просмотра (репетиции).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.
	Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.
	Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке.
УК 4.2 способность лексически	Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного

правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке
УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия.
ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач	<u>Знает</u> методы синтеза и исследования моделей, необходимые для решения профессиональных задач
	<u>Умеет</u> рассматривать возможные варианты синтеза и исследования моделей, оценивая их достоинства и недостатки
	<u>Владеет</u> навыками использования современных методов исследования, необходимых для решения поставленной задачи
ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров оптического излучения, распространяющегося в волоконном световоде, применяемых для построения измерительных преобразователей.	<u>Знает</u> методы исследования для решения поставленных экспериментальных и теоретических задач
	<u>Умеет</u> выбирать подходящий для профессиональной задачи метод исследования, в том числе методы модуляции параметров оптического излучения, распространяющиеся в волоконном световоде, применяемые для построения измерительных преобразователей
	<u>Владеет</u> навыками обоснованного применения подходящих современных методов исследования, в том числе применяемых для построения измерительных преобразователей, при этом оценивания их достоинства и недостатки
ОПК-2.3 анализирует профессиональную информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и аргументировано защищает результаты выполненной работы.	<u>Знает</u> основные принципы, методы и средства анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров
	<u>Умеет</u> аргументировано защищать результаты выполненной работы, в том числе сделанной на основе анализа профессиональной информации
	<u>Владеет</u> навыками представления аналитической информации, полученных выводов и результатов, осуществления обзора

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема 1. Методы исследования поверхности (общий обзор и характеристика методов анализа состояния поверхности)	ОПК-2 УК-4	знает	Конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 1-7, Собеседование (УО-1)
			умеет	Творческое задание (ПР-13)	зачет, вопросы 1-7, Собеседование (УО-1)
			владеет	Доклад, сообщение (УО-3)	зачет, вопросы 1-7, Собеседование (УО-1)
2	Тема 2. Спектроскопия электромагнитных излучений	ОПК-2 УК-4	знает	Конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 8-11, Собеседование (УО-1)
			умеет	Творческое задание (ПР-13)	зачет, вопросы 8-11, Собеседование (УО-1)
			владеет	Доклад, сообщение (УО-3)	зачет, вопросы 8-11, Собеседование (УО-1)
3	Тема 3. Аппаратура РФЭС- и Оже-эксперимента	ОПК-2 УК-4	знает	Конспект (ПР-7)	зачет, вопросы 12-17 Собеседование (УО-1)
			умеет	Творческое задание (ПР-13)	зачет, вопросы 12-17 Собеседование (УО-1)
			владеет	Доклад, сообщение (УО-3)	зачет, вопросы 12-17 Собеседование (УО-1)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	баллы
УК 4.1 способность использовать /применять изученные специальные термины и грамматическ	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.	Принципы научного поиска информации в сети «Интернет» и научной литературе	Представление доклада, раскрывающего основные аспекты заданной темы	60 - 74

ие конструкции для работы с оригинальны ми текстами академическо го и профессиона льного характера	Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера.	Умение выделить нужную информацию из многообразия данных и интерпретировать ее	Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему	75 - 89
	Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке.	Самостоятельное освоение научной информации, способность донести научную информацию аудитории	Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему, доклад должен быть понятен не только преподавателю, но и студентам	90 - 100
УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последователь но порождать устные и письменные высказывани я в ситуациях академическо го и профессиона льного взаимодейств ия	Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Воспроизводство и объяснение учебного материала с требуемой степенью научной точности и полноты	Знание базовых принципов работы спинтронных устройств, устройств записи информации и магнитной логики	60 - 74
	Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Выполнение типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	Знание принципов работы, элементов спинтронных устройств, устройств записи информации и магнитной логики. Умеет сравнивать и анализировать существующие технологии записи и передачи информации	75 - 89
	Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке	Решение усложненных задач в нетипичных ситуациях на основе приобретенных знаний, умений и навыков	Знание принципов работы, элементов спинтронных устройств, устройств записи информации и магнитной логики. Умение сравнивать и анализировать существующие технологии записи и передачи информации. Способность прогноза развития существующих технологий.	90 - 100
УК 4.3 способность	Знает основные специальные термины и	Принципы научного поиска информации в	Представление доклада,	60 - 74

<p>формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>сети «Интернет» и научной литературе</p>	<p>раскрывающего основные аспекты заданной темы</p>	
	<p>Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Умение выделить нужную информацию из многообразия данных и интерпретировать ее</p>	<p>Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему</p>	75 - 89
	<p>Владеет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия.</p>	<p>Самостоятельное освоение научной информации, способность донести научную информацию аудитории</p>	<p>Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему, доклад должен быть понятен не только преподавателю, но и студентам</p>	90 - 100
<p>ОПК-2.1 демонстрирует знание методов синтеза и исследования моделей, современных методов исследования для решения профессиональных задач</p>	<p><u>Знает</u> методы синтеза и исследования моделей, необходимые для решения профессиональных задач</p>	<p>Принципы научного поиска информации в сети «Интернет» и научной литературе</p>	<p>Представление доклада, раскрывающего основные аспекты заданной темы</p>	60 - 74
	<p><u>Умеет</u> рассматривать возможные варианты синтеза и исследования моделей, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p>Умение выделить нужную информацию из многообразия данных и интерпретировать ее</p>	<p>Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему</p>	75 - 89
	<p><u>Владеет</u> навыками использования современных методов исследования, необходимых для решения поставленной задачи</p>	<p>Самостоятельное освоение научной информации, способность донести научную информацию аудитории</p>	<p>Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему, доклад должен быть понятен не только преподавателю, но и студентам</p>	90 - 100
<p>ОПК-2.2 обосновывает выбор методов исследования для решения профессиональных задач, в том числе методов модуляции параметров</p>	<p><u>Знает</u> методы исследования для решения поставленных экспериментальных и теоретических задач</p>	<p>Принципы научного поиска информации в сети «Интернет» и научной литературе</p>	<p>Представление доклада, раскрывающего основные аспекты заданной темы</p>	60 - 74
	<p><u>Умеет</u> выбирать подходящий для профессиональной задачи метод исследования, в том числе методы модуляции</p>	<p>Умение выделить нужную информацию из многообразия данных и интерпретировать ее</p>	<p>Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему</p>	75 - 89

оптического излучения, распространяю щегося в волоконном световоде, применяемых для построения измерительных преобразовате лей.	параметров оптического излучения, распространяющиеся в волоконном световоде, применяемые для построения измерительных преобразователей			
	<i>Владеет</i> навыками обоснованного применения подходящих современных методов исследования, в том числе применяемых для построения измерительных преобразователей, при этом оценивания их достоинства и недостатки	Самостоятельное освоение научной информации, способность донести научную информацию аудитории	Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему, доклад должен быть понятен не только преподавателю, но и студентам	90 - 100
ОПК-2.3 анализирует профессиональн ую информацию, обосновывает выводы, представляет ее в виде аналитических обзоров и аргументирован о защищает результаты выполненной работы.	<i>Знает</i> основные принципы, методы и средства анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров	Принципы научного поиска информации в сети «Интернет» и научной литературе	Представление доклада, раскрывающего основные аспекты заданной темы	60 - 74
	<i>Умеет</i> аргументировано защищать результаты выполненной работы, в том числе сделанной на основе анализа профессиональной информации	Умение выделить нужную информацию из многообразия данных и интерпретировать ее	Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему	75 - 89
	<i>Владеет</i> навыками представления аналитической информации, полученных выводов и результатов, осуществления обзора	Самостоятельное освоение научной информации, способность донести научную информацию аудитории	Представление доклада, полностью раскрывающего заданную тему, доклад должен быть понятен не только преподавателю, но и студентам	90 - 100

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» проводится в форме оценки презентации докладов по заданным темам. Оценивание осуществляется ведущим преподавателем.

Общими объектами оценивания выступают:

- посещение занятий;

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценивание самостоятельной работы студентов проводится по оценке практических работ по следующим основным критериям:

- полнота раскрытия проблемы;
- качество изложения материала, умение докладывать;
- понимание студентом материала;
- уровень выполнения презентации;

Таким образом, выполнение студентами практических занятий и презентация докладов позволяет судить о качестве усвоения теоретического материала. Оценивание результатов освоения дисциплины на этапе текущей аттестации проводится в соответствии с используемыми оценочными средствами и критериями.

Критерии оценки практической работы студентов

Оценивание защиты практической работы проводится при представлении презентации в электронном виде и ее демонстрации с устным докладом перед аудиторией или преподавателю. Оценивание осуществляется по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите доклад по заданной теме, удовлетворяющий требованиям по оформлению содержанию, объему; демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в докладе, путается в физических процессах функционирования приборов, не может объяснить принципы работы

спинтронных приборов, представляет доклад с существенными отклонениями от правил оформления презентаций.

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела» проводится в виде зачета, форма зачета – ответ студента на два теоретических вопроса из списка. Допуском к зачету является наличие зачтенных презентаций по всем практическим работам.

Критерии выставления зачета студенту по дисциплине «Избранные вопросы физики поверхности твердого тела»:

Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, путается в докладах практических заданий. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценочные средства для промежуточной аттестации Собеседование (УО-1)

Вопросы к экзамену

1. Методы исследования наноструктур и поверхностей твердых тел.
2. История развития метода РФЭС и его физические принципы.
3. История развития метода Оже-электронной спектроскопии и его физические принципы.
4. Методика и последовательность проведения экспериментов по РФЭС.
5. Методика и последовательность проведения экспериментов по ОЭС.
6. Первичная и вторичная структура спектров РФЭС.
7. Оборудование для рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии.

8. Анализ преимуществ и недостатков метода РФЭС.
9. Преимущества и недостатки использования РФЭС для исследования наноструктур.
10. Принцип метода масс-спектрометрии. Основные задачи, решаемые в рамках метода.