

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

---

---

ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Технологии синтеза наноструктурированных материалов»  
Направление 11.04.04 Электроника и наноэлектроника  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2023

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	критерии	показатели	баллы
ОПК-4.1 демонстрирует знание расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	<p style="text-align: center;"><u>Знает</u></p> <p>методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Может пересказать и объяснить учебный лекционный материал с достаточной степенью научной точности и полноты, с приведением примеров</p>	<p>Знает определение измерительной задачи, основные положения теории измерений, классификацию средств измерений;</p> <p>Знаком с основными разделами физики и техники, для рассмотрения которых применяются электрорадиоизмерения;</p> <p>Знает, как определить возможные перспективные направления электроники и наноэлектроники, в которых используется или может использоваться теория и практика электрорадиоизмерений;</p> <p>Знает, как можно решить наиболее типовые научные и инновационные задачи, затрагивающие электрорадиоизмерения в нанотехнологиях.</p>	60-74
	<p style="text-align: center;"><u>Умеет</u></p> <p>использовать системы автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p>	<p>Умеет использовать, где это представляется возможным, основы метрологии и измерительной техники в части электрорадиоизмерений для решения возникающих практических научно-технических и инновационных задач</p>	<p>Умеет пользоваться основами теории измерений, определять области использования средств измерений, исходя из их технических и метрологических характеристик;</p> <p>Умеет проводить электрорадиоизмерения для решения задач физики и техники;</p> <p>Умеет на практике определить возможные перспективные направления электроники и наноэлектроники, в которых используется или может использоваться теория и практика электрорадиоизмерений для микро- и наноэлектроники;</p> <p>Умеет решать типовые научные и инновационные задачи в областях физики, если они связаны с привлечением электрорадиоизмерений в нанотехнологиях.</p>	75-89
	<p style="text-align: center;"><u>Владеет</u></p> <p>навыками проектирования и применения специализированного программно-математического обеспечения для решения</p>	<p>Владеет навыками решения простых научно-инновационных задач, требующих применения электрорадиоизмерений и начальных навыков схемотехники.</p>	<p>Владеет основами теории измерений;</p> <p>Владеет навыками определения пригодности средства измерения для решения конкретной измерительной задачи, исходя из вида, точности, пределов, производительности, массогабаритных показателей и стоимости средства измерения;</p> <p>Владеет навыками применения</p>	90-100

	профессиональн ых задач		основных положений теории измерений и практики электрорадиоизмерений для решения различных задач физики и техники; Владеет навыками определения перспективных разделов физики и техники, в которых может использоваться теория и практика электрорадиоизмерений в микро- и наноэлектронике; Владеет навыками решения типовых научных и инновационных задач в областях физики, связанных с применением электронных измерений в нанотехнологиях.	
ОПК-4.2 выбирает прикладные программные пакеты для решения соответствующ их задач научной и образовательно й деятельности	<u>Знает</u> современные программные пакеты для решения соответствующ их задач научной и образовательной деятельности	Может пересказать и объяснить учебный лекционный материал с достаточной степенью научной точности и полноты, с приведением примеров	Знает, как планировать экспериментальные исследования в стандартных ситуациях; Знает базовые методики проведения экспериментальных исследований в соответствующей предметной области; Знает типовые последовательности проведения экспериментальных исследований, требующих привлечения теории и практики электрорадиоизмерений применительно к областям микро- и наноэлектроники; Знает способы планирования и оптимизации для успешной организации экспериментальных исследований.	60-74
	<u>Умеет</u> выбирать подходящий программный продукт, понимая его достоинства и недостатки	Умеет планировать, также частично организовывать простые экспериментальные исследования, относящиеся к предметным областям или требующие привлечения теории измерений и измерительной техники в части электрорадиоизмерен ий	Умеет планировать и проводить экспериментальные исследования в стандартных ситуациях; Умеет пользоваться различными методиками проведения экспериментальных исследований в соответствующей предметной области; Умеет на практике использовать типовые последовательности проведения экспериментальных исследований, которые требуют привлечения теории и практики электрорадиоизмерений; Умеет выбирать и использовать способы планирования и оптимизации для успешной организации экспериментальных исследований.	75-89
	<u>Владеет</u> навыками использования современных программных комплексов,	Владеет навыками организации, планирования и проведения научных исследований в области физики, а,	Владеет навыками планирования и проведения экспериментальных исследований в стандартных ситуациях в соответствующей предметной области; Уверенно владеет навыками	90-100

разработки и применения специализированного программно-математического обеспечения для проведения исследований и решения инженерных задач	затрагивающие предметные области или требующие привлечения теории измерений и измерительной техники в части электрорадиоизмерений	использования методик проведения экспериментальных исследований в соответствующей предметной области физики; Владеет навыками использования одной из типовых последовательностей проведения экспериментальных исследований, которые требуют привлечения теории и практики электрорадиоизмерений в области нанотехнологий и наноэлектроники; Владеет выбора и использования инструментов планирования и оптимизации для успешной организации экспериментальных исследований.	
---	---	---	--

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

### **Текущая аттестация студентов**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Электронные измерения в нанотехнологиях и наноэлектронике» проводится в форме лабораторных работ и практических занятий, по результатам которых производится оценка результатов обучения студентов. Оценка осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

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

Оценивание результатов освоения дисциплины на этапе текущей аттестации проводится в соответствии с используемыми оценочными средствами и критериями.

## **Критерии оценки кратких отчетов по результатам практических занятий**

Оценивание результатов работы на практическом занятии проводится при представлении краткого отчета в электронном или письменном виде по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет преподавателю краткий отчет, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, 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, рассматриваемых на занятии, допускает существенные ошибки в работе, представляет неполный отчет по выполнению заданий.

## **Промежуточная аттестация студентов**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачёта с оценкой. Допуск к зачету возможен только после защиты отчетов по всем лабораторным работам курса.

## **Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине**

Баллы (рейтинговая оценка)	Оценка (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	«хорошо»	Оценка «хорошо» 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.
61-75	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
0-60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного «не материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Собеседование (УО-1)

### Вопросы к зачёту

1. Способ очистки подложки в ростовой установке.
2. Методы контроля качества очистки подложки в ростовой установке.
3. Методы определения скорости осаждения вещества в ростовой установке.
4. Методы определения температуры образца в ростовой установке.
5. Определение элементного состава поверхности исследуемого образца по спектру оже-электронной спектроскопии.
6. Определение энергии объёмного и поверхностного плазмонов по спектру характеристических потерь энергии электронов.
7. Определение периодов поверхности (или постоянных решётки) для сформированной низкоразмерной структуры по изображению дифракции медленных электронов.
8. Определение размеров нанобъектов, их концентрации и доли площади ими занятой, а также шероховатости поверхности из изображения рельефа поверхности.
9. Особенности получение изображения сканирующей туннельной микроскопии от поверхности сформированного образца (низкоразмерной структуры).
10. Определение суммарной площади островков на изображении сканирующей туннельной микроскопии от поверхности сформированного образца (низкоразмерной структуры).
11. Особенности получения спектра фотоэмиссионной спектроскопии с угловым разрешением от поверхности сформированного образца (низкоразмерной структуры).

12. Определение расщепления уровней в валентной зоне на спектре фотоэмиссионной спектроскопии с угловым разрешением от поверхности сформированного образца (низкоразмерной структуры).
13. Построение контура Ферми уровня для поверхности сформированного образца (низкоразмерной структуры) с помощью фотоэмиссионной спектроскопии с угловым разрешением.
14. Определение энергии фононов из спектра комбинационного рассеяния от сформированного образца.
15. Определение коэрцитивной силы из петли намагниченности полученной для сформированного образца.
16. Определение подвижности и концентрации основных носителей заряда для сформированного образца.
17. Определение коэффициента выпрямления и коэффициента неидеальности из вольтамперной характеристики, полученной для сформированного образца.
18. Определение вклада нанокристаллов (плёнки) на спектре фотоотклика полученном для сформированного образца.
19. Определение вклада нанокристаллов (плёнки) на спектре фотolumинесценции полученном для сформированного образца.