

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Физический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Мальшев А.И.
декан _____
« 30 » _____ августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
«Научно-исследовательский семинар»

Уровень подготовки

аспирантура

Направление подготовки

03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

Направленность образовательной программы

01.04.10 «Физика полупроводников»

Квалификация

Исследователь, преподаватель-исследова-
тель

Форма обучения
очная

Нижний Новгород, 2021

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Научно-исследовательский семинар» относится к вариативной части ОПОП, является общепрофессиональной дисциплиной и изучается на 1,2 годах обучения в 1-4 семестрах.

Цели освоения дисциплины:

формирование фундамента знаний и навыков, необходимых для осознанного и целенаправленного проведения научных исследований и разработок в области полупроводниковой микро и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники; подготовка к написанию кандидатских диссертаций и приобретение опыта их публичной защиты.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<i>УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</i>	<i>З1 (УК-1) Знание основных методов научно-исследовательской деятельности; У1 (УК-1) Умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач; В1 (УК-1) Владение навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.</i>
<i>УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</i>	<i>З1 (УК-3) Знание особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; У1 (УК-3) Умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; У2 (УК-3) Умение осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом; В1 (УК-3) Владение навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах В2 (УК-3) Владение технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; В3 (УК-3) Владение технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; В4 (УК-3) Владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</i>
<i>ПК-1. Способность к методически грамотному изложению материала учебных дисциплин при чтении лекций, построении практических занятий, разработке учебных пособий и к самостоятельному проведению научно-исследовательской ра-</i>	<i>З1 (ПК-1) Знание актуальных проблем и современного состояния полупроводниковой микро- и наноэлектроники; З2 (ПК-1) Знание физических основ процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния; З3 (ПК-1) Знание физических основы технологии выращивания полупроводниковых материалов и структур на их основе; У1 (ПК-1) Умение самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты в области полупроводников и полупроводниковых наноструктур и анализировать их результаты;</i>

боты, получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направлению 01.04.10 «Физика полупроводников»	<p>У2 (ПК-1) Умение разрабатывать новые модели физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния;</p> <p>У3 (ПК-1) Умение исследовать оптоэлектронные свойства полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур;</p> <p>В1 (ПК-1) Владение способностями анализа и оценки научной информации в области физики полупроводников.</p> <p>В2 (ПК-1) Владение навыками моделирования физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния.</p> <p>В3 (ПК-1) Владение навыками работы с исследовательским и контрольно-измерительным оборудованием для изучения оптических свойств полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур.</p>
---	---

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, всего 144 часа, из которых 76 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (72 часа семинарские занятия лекционного типа, включая 8 часов - мероприятия текущего контроля успеваемости, 4 часа - мероприятия промежуточной аттестации), 68 часов - самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины	Всего, часов	В том числе				
		Контактная работа, часов				Самостоятельная работа обучающегося, часов
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Презентации работ аспирантов	32		16		16	16
2. Презентации работ магистрантов	42		24		24	18
3. Презентации работ бакалавров	42		24		24	18
Текущий контроль	24		8		8	16
ВСЕГО	140		72		72	68
Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачеты – 4 часа						

4. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- на семинарах – доклад о проведенной научной работе в форме компьютерных презентаций с проблемным методом изложения материала, диалоговая форма обсуждения результатов;
- самостоятельная работа связана с изучением и освоением стандартов и рекомендаций по оформлению отчетов по научно-исследовательской работе и с оформлением своего презентационного доклада в рамках научно-исследовательской работы, проводимой в текущем семестре.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы. Самостоятельная работа связана с теоретической и практической подготовкой и проведением научно-исследовательской работы, а также обработкой полученных результатов и представлением их в виде презентационного доклада. Самостоятельная работа может проводиться как в домашних условиях, так и в читальном зале библиотеки, в компьютерных классах, в учебных кабинетах (лабораториях) с доступом к лабораторному оборудованию, приборам, базам данных, к Интернет-ресурсам. Текущий контроль сводится к контролю посещаемости и активности участия в семинаре, а также к оценке персонально представляемой научной работы, включая оценку перечисленных в разделе 2 компетенций и уровня достижения ораторского искусства.

Перечень основных критериев и типовых вопросов для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Актуальность выбранной темы
2. Научная новизна
3. Цель и задачи работы
4. Объекты исследования
5. Методики экспериментального исследования
6. Теоретическое (модельное) обоснование экспериментов
7. Практическая значимость полученных результатов
8. Основные положения, выносимые на защиту
9. Достоверность результатов
10. Апробация работы
11. Личный вклад автора
12. Заключение и выводы

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования

Описание показателей и критериев оценивания компетенций приведены в приложении

1.

Ниже приведена таблица образовательных дескрипторов (отличительных признаков уровней освоения компетенций).

Уровень освоения компетенции	Отличительные признаки
Начальный	<ul style="list-style-type: none">- владеет теоретическими основами знаний в области полупроводниковой электроники и микросистемной техники;- способен применять математический аппарат для моделирования и статистической обработки экспериментальных результатов;- ориентируется в современных тенденциях развития электроники ...
Продвинутый	<ul style="list-style-type: none">- способен эффективно использовать теоретические основы знаний и математическое моделирование на практике экспериментальных исследований в области нанoeлектроники и микросистемной техники;- вычленяет главные факторы и обобщающие закономерности физических явлений;- грамотно применяет законы, правила, алгоритмы, теоретические модели и пр.;- оценивает значимость полученных экспериментальных данных...

Высокий	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно разрабатывает и предлагает план и методы проведения экспериментального и теоретического исследования физических явлений; - формулирует четко обоснованные выводы; - оценивает соответствие теории и эксперимента; - оценивает научную и прикладную значимость результатов...
---------	--

6.2. Описание шкал оценивания

В качестве основной формы и вида отчетности за семестр устанавливается научный доклад в виде презентации результатов работы на научно-исследовательском семинаре. В конце каждого семестра используется традиционная форма промежуточной аттестации – зачет и двухбалльная оценочная шкала «зачет-незачет». При выставлении оценки учитывается также активность и посещаемость семинара.

Критерии оценок

Оценка «зачтено» (или «зачет»):

- предполагает удовлетворительный уровень знаний, умений и владений (навыков);
- выставляется автоматически при 100% посещаемости, успешном выступлении на семинарах и корректных ответах на дополнительные вопросы.

Оценка «не зачтено» (или «незачет»):

- предполагает неудовлетворительный уровень знаний, умений и владений (навыков);
- выставляется в «зачетный» день в случае непредставления доклада на семинаре, либо при выявлении плагиата;
- пропуски семинаров без уважительной причины дают основание для выставления неудовлетворительной оценки.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций приведены в таблице дескрипторов (уровней освоения) компетенций (пункт 6.1), а сами компетенции перечислены в разделе 2.

6.4. Типовые контрольные вопросы представлены в разделе 5.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания, включают литературу и Интернет-ресурсы, перечисленные в разделе 7.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.- ГОСТ 7.32–2001.
<http://vsegost.com/Catalog/27/2737.shtml#2738>
2. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.- ГОСТ Р 7.0.5–2008.
<http://vsegost.com/Catalog/44/44298.shtml>
3. Шпаков П.С., Статистическая обработка экспериментальных данных: учебное пособие для студентов вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов. – Москва: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 261 с.
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=100166
4. Нинбург Е. А. Технология научного исследования. Методические рекомендации. – М., 2006. – 28 с.
<http://window.edu.ru/resource/043/67043>

б) дополнительная литература:

1. Эллиотт С.М., Литвинов Б.В. Основные правила опубликования научно-технических статей в западных технических журналах. – Снежинск: РФЯЦ – ВНИИТФ, 1998.- 104 с.
<http://www.vniitf.ru/rig/books/cilia/contents.htm>
2. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения.- ГОСТ Р 15.011-96.
<http://vsegost.com/Catalog/25/2501.shtml>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://www.lib.unn.ru/> - Фундаментальная библиотека ННГУ
<https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система изд. «Лань»
<http://phys.unn.ru/library.asp> - Электронная библиотека ФзФ ННГУ
<http://vsegost.com> – Библиотека ГОСТов
<https://www.youtube.com/> запрос: «подготовка презентации научного исследования» - YouTube
www.biblioclub.ru – Университетская библиотека online
<http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к информационным ресурсам
<http://www.vniitf.ru> - Российский Федеральный Ядерный Центр – Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина (РФЯЦ – ВНИИТФ)
<https://text.ru/> - Онлайн-сервис проверки текста на уникальность
<https://www.antiplagiat.ru/> - Российская система обнаружения текстовых заимствований

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При проведении научных семинаров используется конференц-зал (более 70 посадочных мест), оснащенный презентационным оборудованием. При проведении докладов используются учебные презентации в формате MSO PowerPoint или в pdf-формате.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Автор проф. Д.А. Павлов

Рецензент проф. Е.С. Демидов

Заведующий кафедрой
физики полупроводников и оптоэлектроники
д.ф.-м.н. профессор

_____ Д. А. Павлов

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии физического факультета ННГУ, протокол б/н от «12» апреля 2021 г.

Председатель
Учебно-методической комиссии
физического факультета ННГУ

_____ А.А. Перов

Приложение 1

УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основные методы научно-исследовательской деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарное знание основных методов научно-исследовательской деятельности	В целом успешное знание основных методов научно-исследовательской деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знания основных методов научно-исследовательской деятельности	Успешное и систематическое знание основных методов научно-исследовательской деятельности
УМЕТЬ: выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач	Отсутствие умений	Частично освоенное умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач	Сформированное умение выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач
ВЛАДЕТЬ: навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и навыков выбора методов и средств решения задач исследования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и навыков выбора методов и средств решения задач исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и навыков выбора методов и средств решения задач исследования	Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования и навыков выбора методов и средств решения задач исследования

УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Отсутствие знаний	Фрагментарное знание особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	В целом успешное знание особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Успешное и систематическое знание особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	Отсутствие умений	Частично освоенное умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач, осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач, осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач, осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом	Сформированное умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач, осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах, технологий	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах, технологий оценки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков восприятия и анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах, технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах, технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и

в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач; различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач		оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке, технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач, различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке, технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач, различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке, технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач, различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке, технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач, различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
--	--	---	--	---	---

ПК-1 Способность к методически грамотному изложению материала учебных дисциплин при чтении лекций, построении практических занятий, разработке учебных пособий и к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы, получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности 01.04.10 «Физика полупроводников»

Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: основы физики полупроводников, технологии выращивания полупроводниковых материалов и изготовления приборных структур на их основе	Отсутствие знаний	Фрагментарное знание физических основ физики полупроводников, технологии выращивания полупроводниковых материалов и изготовления приборных структур на их основе	В целом успешное знание физических основ физики полупроводников, технологии выращивания полупроводниковых материалов и изготовления приборных структур на их основе	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание физических основ физики полупроводников, технологии выращивания полупроводниковых материалов и изготовления приборных структур на их основе	Успешное и систематическое знание физических основ физики полупроводников, технологии выращивания полупроводниковых материалов и изготовления приборных структур на их основе
УМЕТЬ: самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты в области полупроводников и полупроводниковых наноструктур и анализировать их результаты, разрабатывать новые модели физических процессов в области физики полупроводников и физики конден-	Отсутствие умений	Частично освоенное умение самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты в области полупроводников и полупроводниковых наноструктур и анализировать их	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты в области полупроводников и полупроводниковых наноструктур и анализировать их	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты в области полупроводников и полупроводниковых наноструктур и анализировать их результаты, разрабатывать новые	Сформированное умение самостоятельно планировать и проводить физические эксперименты в области полупроводников и полупроводниковых наноструктур и анализировать их результаты, разрабатывать

сированного состояния, исследовать оптоэлектронные свойства полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур		результаты, разрабатывать новые модели физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния, исследовать оптоэлектронные свойства полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур	результаты, разрабатывать новые модели физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния, исследовать оптоэлектронные свойства полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур	модели физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния, исследовать оптоэлектронные свойства полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур	новые модели физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния, исследовать оптоэлектронные свойства полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур
ВЛАДЕТЬ: способностями анализа и оценки научной информации, навыками моделирования физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния, навыками работы с исследовательским и контрольно-измерительным оборудованием для изучения оптических свойств полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение способностей анализа и оценки научной информации, навыков моделирования физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния, навыков работы с исследовательским и контрольно-измерительным оборудованием для изучения оптических свойств полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур	В целом успешное, но не систематическое применение способностей анализа и оценки научной информации, навыков моделирования физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния, навыков работы с исследовательским и контрольно-измерительным оборудованием для изучения оптических свойств полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение способностей анализа и оценки научной информации, навыков моделирования физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния, навыков работы с исследовательским и контрольно-измерительным оборудованием для изучения оптических свойств полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур	Успешное и систематическое применение способностей анализа и оценки научной информации, навыков моделирования физических процессов в области физики полупроводников и физики конденсированного состояния, навыков работы с исследовательским и контрольно-измерительным оборудованием для изучения оптических свойств полупроводниковых квантово-размерных гетеронаноструктур