

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

«20» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

**«Дисциплина/дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку
к сдаче кандидатских экзаменов»**

Направление подготовки:
03.06.01 Физика и астрономия

Направленность программы:
Радиофизика

Отрасль науки:
Физико-математические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
Очная

Сургут, 2019 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями:

1) Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 867.

2) Приказа Министерства образования и науки РФ от 30 апреля 2015 г. № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)».

3) Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 марта 2014 г. №247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»

Автор программы:

д.ф.-м.н., ст.н.с.

А.В. Ельников

Согласование рабочей программы

Подразделение (кафедра/ библиотека)	Дата согласования	Ф.И.О., подпись нач. подразделения
Кафедра экспериментальной физики	17.05.19	А.В. Ельников
Отдел комплектования	17.05.19	И.И. Дмитриева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экспериментальной физики «17» мая 2019 года, протокол № 03/70.

Заведующий кафедрой
экспериментальной физики

д.ф.-м.н, А.В. Ельников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета политехнического института «07» июня 2019 года, протокол № 06/19.

Председатель УМС

к.т.н., доцент Д.В.Тараканов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИН

Целью освоения модуля дисциплин, направленных на подготовку к сдаче кандидатского экзамена, является формирование у аспирантов физического мировоззрения профессиональных компетенций в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия».

Целями изучения дисциплин являются:

- формирование представлений о теоретических основах радиофизики и основных методах радиофизических исследований, общефизических знаний по теории колебаний и волн, статистических и квантовых методов взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, современных методов генерации электромагнитных сигналов и их приема, распространения радиоволн в направляющих средах и атмосфере;
- углубление представлений о методах исследований среди методов: классической, лазерной и масс-спектроскопии, рентгеноструктурного анализа, оптического и радио – зондирования, акустического и ультразвукового зондирования;
- приобретение аспирантами знаний о принципах построения измерительных систем принципа действия и конструкции измерительных приборов, навыков для автоматизации физических измерений при проведении научно-исследовательских работ;
- ознакомление аспирантов с оптическими явлениями, возникающими при воздействии на вещества электромагнитным излучением с интенсивностью, сопоставимой с напряженностью внутриатомного поля. .

2. МЕСТО МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИН В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Дисциплина/дисциплины» (модули), направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена относятся к базовым дисциплинам вариативной части ОПОП ВО аспирантуры: модуль включается в себя дисциплину «Радиофизика»; следующие дисциплины по выбору аспиранта: «Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения», «Научно-исследовательский семинар». Преподавание дисциплин модуля осуществляется на 2 году обучения, в 3 семестре.

Требования к предварительной подготовке аспиранта: для успешного освоения дисциплин аспирант должен иметь глубокие фундаментальные знания и умения в области физики. Изучение данного модуля базируется на знаниях и умениях, полученных при освоении основных образовательных программ бакалавриата, магистратуры, в частности, по курсам: физические основы электроники, электроника, твердотельная электроника, цифровая обработка сигналов.

Предшествующими для изучения дисциплин модуля являются знания, умения и навыки, приобретенные аспирантами:

- при изучении дисциплин базовой части «История и философия науки», «Иностранный язык», Научно-исследовательский семинар "Научные исследования в области физико-математических наук";

- при изучении обязательных дисциплин вариативной части «Методология диссертационного исследования и подготовки научных публикаций», «Педагогика и психология высшей школы»,

- при изучении факультативных дисциплин «Информационные технологии в науке и образовании», «Основы патентоведения»,

- при проведении научных исследований и подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Последующими к изучению дисциплин модуля являются знания, умения и навыки, используемые аспирантами: в процессе научно-исследовательской деятельности и подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук;

- при прохождении практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика);

- при подготовке к сдаче государственного экзамена, представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИН

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы:

профессиональные

ПК-1- способностью владеть методологией теоретических и экспериментальных исследований, адаптировать и обобщать их результаты по направленности ОПОП при преподавании дисциплин в вузе		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
методологии теоретических и экспериментальных исследований	адаптировать и обобщать их результаты теоретических и экспериментальных исследований по направленности	изучения и предвидения результатов теоретических и экспериментальных исследований
ПК-2- способностью к разработке научных основ и принципов активной и пассивной дистанционной диагностики окружающей среды, основанных на современных методах решения обратных задач. Создание систем дистанционного мониторинга гео-, гидросферы, ионосферы, магнитосферы и атмосферы		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
принципов активной и пассивной дистанционной диагностики окружающей среды	применять современные методы решения обратных задач	создания систем дистанционного мониторинга гео-, гидросферы, ионосферы, магнитосферы и атмосферы
ПК-3- способностью к использованию радиофизических методов как универсального средства исследования окружающей среды на самых различных уровнях: от микромира до космического пространства		
Знания	Умения	Навыки (опыт деятельности)
радиофизических методов для исследования окружающей среды	использовать радиофизические методы исследования окружающей среды	самостоятельной работы с радиофизическими методами как универсального средства исследования окружающей среды на самых различных уровнях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИН

4.1. Общая трудоемкость модуля составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

4.2. Содержание разделов

№ п/п	Разделы (или темы) дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Коды компетенций	Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
		Лек.	Практ.	Лаб. раб.	Сам. раб.		
1	Дисциплина «Радиофизика»						
1.1	Статистическая радиофизика.	12	12		21	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Устный опрос, реферат, задание для самостоятельной работы
1.2	Теория волн. Из-	12	12		21	ПК-1, ПК-2,	Реферат, зада-

	лучение и прием электромагнитных волн.					ПК-3	ние для самостоятельной работы
1.3	Распространение электромагнитных волн в направляющих структурах и искусственных средах	12	12		21	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Устный опрос, Реферат, задание для самостоятельной работы
1.4	Квантовая радиофизика	12	12		21	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Устный опрос, Реферат, задание для самостоятельной работы
	Итого:	48	48	-	84	-	Контрольная работа
2	<i>Дисциплина «Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения»</i>						
2.1	Поляризация диэлектрика в электрическом поле. Фазовый синхронизм. Нелинейное взаимодействие электромагнитных волн.	4	4		10	ПК-2, ПК-3	Устный опрос, Реферат, задание для самостоятельной работы
2.2	Генерация гармоник	4	4		10	ПК-2, ПК-3	Устный опрос, Реферат, задание для самостоятельной работы
2.3	Вынужденное рассеяние: комбинационное, Мандельштама-Бриллюэна	4	4		10	ПК-2, ПК-3	Устный опрос, Реферат, задание для самостоятельной работы
2.4	Самофокусировка света. Обращение волнового фронта (ОВФ).	4	4		10	ПК-2, ПК-3	Устный опрос, Реферат, задание для самостоятельной работы
	Итого:	16	16	-	40	-	Контрольная работа
3	<i>Дисциплина «Научно-исследовательский семинар»</i>						

3.1	Методология физико-математических наук	4	4		10	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Устный опрос, задание для самостоятельной работы
3.2	Современные проблемы физики	4	4		10	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Реферат, задание для самостоятельной работы
3.3	Планирование физического эксперимента	4	4		10	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Устный опрос, Реферат, задание для самостоятельной работы
3.4	Автоматизация физических измерений	4	4		10	ПК-1, ПК-2, ПК-3	Устный опрос, Реферат, задание для самостоятельной работы
	Итого	16	16	-	40	-	Контрольная работа
	ВСЕГО	64	64		124		Кандидатский экзамен (контроль 36 часов)

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИН (Приложение к рабочей программе модуля: оценочные средства)

6. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Методы обучения: круглый стол, дискуссия, беседа (аудиторные опросы), публичная защита рефератов, индивидуальные доклады, подготовка и представление презентаций, участие в научно-исследовательской работе.

Средства обучения: электронно-библиотечные системы, электронная информационно-образовательная среда Университета, материально-техническое обеспечение, доступ к профессиональным базам данных, лицензионное программное обеспечение.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Диалоговые технологии, тренинговые, компьютерные, дистанционные образовательные технологии.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИН

8.1. Основная литература

Дисциплина 1 «Радиофизика»

1. Привалов, Вадим Евгеньевич. Лазеры и экологический мониторинг атмосферы [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки магистров "Техническая физика" / ; В. Е. Привалов, А. Э. Фотиади, В. Г. Шеманин .— Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013 .— 287 с. : ил. ; 21 .- (Учебники для вузов).- Доступ к электронной версии этой книги на www.e.lanbook.com .— Библиогр. в конце гл.— ISBN 978-5-8114-1370-6, 1000

2. Киселев, Геннадий Леонидович. Квантовая и оптическая электроника : учебник / Г. Л. Киселев .— Москва : Лань, 2011 .— 320 с. : ил. — ISBN 978-5-8114-1114-6 : 236 р. — <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=627>.

3. Лазеры на самоограниченных переходах атомов металлов-2 [Текст] : [монография] : [в 2 т.] / В. М. Батенин [и др.] ; под общ. ред. В. М. Батенина .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011 .— В конце кн. авт.: Батенин В.М., чл.-кор. РАН, проф., Бучанов В.В., к.ф.-м.н., Бойченко А.М., д.ф.-м.н

4. Ахманов, Сергей Александрович. Статистическая радиофизика и оптика [Текст] : случайные колебания и волны в линейных системах / С. А. Ахманов, Ю. Е. Дьяков, А. С. Чиркин .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010 .— 425 с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 421-425 .— ISBN 978-5-9221-1204-8, 300

Дисциплина 2 «Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения»

1. Агравал, Говинд П. Применение нелинейной волоконной оптики [Текст] : учебное пособие / Говинд Агравал ; [пер. В. И. Кузина] ; под ред. И. Ю. Денисюка .— СПб. [и др.] : Лань, 2011 .— 591 с.

2. Киселев, Геннадий Леонидович. Квантовая и оптическая электроника : учебник / Г. Л. Киселев .— Москва : Лань, 2011 .— 320 с. : ил. — ISBN 978-5-8114-1114-6 : 236 р. — <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=627>.

3. Игнатов, Александр Николаевич. Оптоэлектроника и нанофотоника : учеб. пособие / А. Н. Игнатов .— Москва : Лань, 2011 .— 538 с. : ил. ; 22. — Библиогр.: с. 526-530 (90 назв.) .— ISBN 978-5-8114-1136-8 : 799.92 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=690>

4. Ахманов, Сергей Александрович. Статистическая радиофизика и оптика [Текст] : случайные колебания и волны в линейных системах / С. А. Ахманов, Ю. Е. Дьяков, А. С. Чиркин .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010 .— 425 с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — Предм. указ.: с. 421-425 .— ISBN 978-5-9221-1204-8, 300

5. Тучин В.В. Лазеры и волоконная оптика в биомедицинских исследованиях [Текст] / В. В. Тучин .— Изд. 2-е, испр. и доп. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010 - 488 с.; Изд-во Саратовского ун-та.

6. Кузнецов, Владислав Петрович. Нелинейная акустика в океанологии [Текст] / В. П. Кузнецов .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010 .— 263 с. : ил. ; 22 .— Библиогр.: с. 255-263 .— ISBN 978-5-9221-1227-7, 300

Дисциплина 3 «Научно-исследовательский семинар»

1. Космин, В.В. Основы научных исследований (Общий курс) : Учебное пособие .— 3, перераб. и доп. — Москва ; Москва : Издательский Центр РИОР : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 .— 228 с. ISBN 9785369014646 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=774413>>

2. Кравцова, Е. Логика и методология научных исследований .— 1 .— Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014 .— 168 с.— ISBN 9785763829464 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=507377>>.

3. Райзберг, Б.А. Диссертация и ученая степень : Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями (пособие для соискателей) Научно-практическое пособие .— 11, перераб. и доп. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 253 с. .— ISBN 9785160056401 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=938946>>

4. Болдин, Адольф Петрович. Основы научных исследований [Текст] : учебник : для студентов высших учебных заведений по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / А. П. Болдин, В. А. Максимов .— Москва : Академия, 2012 .— 333, [1] с.

8.2. Дополнительная литература

Дисциплина 1 «Радиофизика»

1. Звелто, Орацио. Принципы лазеров [Текст] = Principles of Lasers : [монография] рекомендуется студентам, аспирантам, научным сотрудникам университетов, вузов и научно-

исследовательских учреждений : русский перевод переработан и дополнен при участии автора книги / Орацио Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова, С. Б. Созинова и К. Г. Адамович ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова .— Изд. 4-е .— СПб.[и др.] : Лань, 2008 .— 719 с. : ил. — (Учебные пособия для вузов, Специальная литература) .— Библиогр. в конце гл. .— ISBN 978-5-8114-0844-3.

2. Трубецков, Дмитрий Иванович. Лекции по сверхвысокочастотной электронике для физиков [Текст] : в 2 т. / Д. И. Трубецков, А. Е. Храмов .— М. : Физматлит, 2003 .- ISBN 5-9221-0371-7.

3. Долгих, Григорий Иванович. Лазеры. Лазерные системы [Текст] = Lasers. Laser systems : [монография] / Г. И. Долгих, В. Е. Привалов ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева , Санкт-Петербургский государственный политехнический университет .— Владивосток : Дальнаука, 2009 .— 202 с. : ил. ; 23 см .— Парал. тит. л. англ. — Библиогр.: с. 194-200 .— ISBN 978-5-8044-1012-5

4. Пихтин, Александр Николаевич. Оптическая и квантовая электроника [Текст] : учебник для студентов вузов / А. Н. Пихтин .— М. : Высшая школа, 2001 .- 572 с. : ил. - Библиогр.: с. 571 .— ISBN 5-06-002703-1: 115,50

Дисциплина 2 «Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения»

1. Звелто, О. Принципы лазеров [Текст] = Principles of Lasers : [монография] рекомендуется студентам, аспирантам, научным сотрудникам университетов, вузов и научно-исследовательских учреждений : русский перевод переработан и дополнен при участии автора книги / Орацио Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова, С. Б. Созинова и К. Г. Адамович ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова .— Изд. 4-е .— СПб.[и др.] : Лань, 2008 .— 719 с. : ил. — (Учебные пособия для вузов, Специальная литература) .— Библиогр. в конце гл. .— ISBN 978-5-8114-0844-3.

2. Дмитриев В.Г. Прикладная нелинейная оптика [Текст] : [монография] / В. Г. Дмитриев, Л. В. Тарасов .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Физматлит, 2004 .— 512 с..

3. Манцызов Б. И. Когерентная и нелинейная оптика фотонных кристаллов [Текст] / Б. И. Манцызов .— М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009 : Чебоксары.— 206 с.

4. Дмитриев, В. Г. Нелинейная оптика и обращение волнового фронта [Текст] .— Москва : Физматлит, 2001 .— 256 с. : ил .— ISBN 5-9221-0080-7 : p40 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2138>.

5. Розанов, Н. Н. Нелинейная оптика. Часть I. Уравнения распространения излучения и нелинейный отклик среды / Н. Н. Розанов. — СПб. : Университет ИТМО, 2008. — 100 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67314.html>

6. Булгакова, С. А. Нелинейно-оптические устройства обработки информации : учебное пособие / С. А. Булгакова, А. Л. Дмитриев. — СПб. : Университет ИТМО, 2009. — 56 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67315.html>

Дисциплина 3 «Научно-исследовательский семинар»

1. Герасимов, Б.И. Основы научных исследований : Учебное пособие .— 2, доп. — Москва ; Москва : Издательство "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 .— 272 с. .— ISBN 9785000910856 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=509723>>.

2. Кузнецов, И.Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления .— 4 .— Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2012 .— 488 с. .— ISBN 9785394016974 .— <URL:<http://znanium.com/go.php?id=415413>>.

3. Пижурин, А.А. Методы и средства научных исследований : Учебник .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015 .— 264 с. .— ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ .— ISBN 9785160108162 — <URL:<http://znanium.com/go.php?id=502713>>

8.2.1 Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Радиофизика. Ежемесячный научно-технический журнал/ Государственный комитет Российской Федерации по высшему образованию.

2. Квантовая электроника.
3. Вопросы статистики.
4. Известия высших учебных заведений. Физика. Ежемесячный научно-технический журнал/ Государственный комитет Российской Федерации по высшему образованию.

8.3. Лицензионное программное обеспечение

1. Windows 10;
2. Microsoft Office;
3. MATLAB

8.4. Современные профессиональные базы данных

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

Правообладатель: ООО «Научная электронная библиотека».

Договор № SIO-641/2018/02-18Д-474 от 27.07.2018 г., доступ предоставлен с 28.07.2018 г. до 27.07.2019 г.

Электронная библиотека диссертаций РГБ (<https://dvs.rsl.ru>)

Правообладатель: ФГБУ «Российская государственная библиотека».

Договор №095/04/0164-01-18-Д-571 от 14.12.2018г., доступ предоставлен с 01.01.2019 г. до 31.12.2019 г.

Евразийская патентная информационная система (ЕАПАТИС) (<http://www.eapatis.com>)

Правообладатель: ФС по интеллектуальной собственности ФГБУ "ФИПС".

Письмо исх. № 2014-01/29, доступ предоставлен бессрочно.

Polpred.com Обзор СМИ (<http://polpred.com>)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - информационная система (<http://window.edu.ru/>)

Электронные коллекции на портале Президентской библиотеки им. Б. Н. Ельцина (<http://www.prlib.ru/collections>)

КиберЛенинка - научная электронная библиотека (<http://cyberleninka.ru/>)

Научная педагогическая электронная библиотека (НПЭБ) (<http://elib.gnpbu.ru>)

VIBLIORNIKA (<http://www.bibliofika.ru/>)

Грамота.ру (<http://www.gramota.ru/>)

ВИНИТИ (<http://www.viniti.ru>)

Российская национальная библиотека

(http://primo.nlr.ru/primo_library/libweb/action/search.do?menuitem=2&catalog=true)

УИС РОССИЯ (<http://uisrussia.msu.ru>)

8.5. Международные реферативные базы данных научных изданий

Springer

Ресурсы:

Springer Journals – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний.

Springer Protocols – коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний.

Springer Materials – коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга.

Springer Reference – электронные энциклопедии, справочники, словари и атласы по всем отраслям науки.

zbMATH – реферативная база данных по чистой и прикладной математике.

Nature Journals (<http://www.nature.com/siteindex/index.html>)

Электронные книги Springer Nature (<https://link.springer.com/>)

Правообладатель: ФГБУ ГПНТБ России/ компания Springer Customer Service Center GmbH

Лицензионный договор № 41/ЕП-2017, доступ бессрочный

Доступные коллекции: Humanities & Social Sciences Collections

- Business and Management
- Economics and Finance

- Education
- History
- Law and Criminology
- Literature, Cultural and Media Studies
- Political Science and International Studies
- Philosophy and Religion
- Social Sciences

Scopus (<http://www.scopus.com>)

Правообладатель: ООО «Эко-вектор Ай - Пи».

Контракт №0387200022318000125-0288756-01 от 21.12.2018г. доступ предоставлен с 1.01.2019г. до 30.09.2019 г.

Web of Science (<http://webofknowledge.com>)

Правообладатель: НП «НЭИКОН»

Контракт №01-18-Д574 от 18.12.2018г. доступ предоставлен с 1.01.2019-31.12.2019г.

По подписке доступны следующие базы данных:

- Web of Science Core Collection, включая все индексы научного цитирования:
- Science Citation Index Expanded (1975-по настоящее время)
- Social Sciences Citation Index (1975-по настоящее время)
- Arts & Humanities Citation Index (1975-по настоящее время)
- Conference Proceedings Citation Index- Science (1990-по настоящее время)
- Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (1990-по настоящее

время)

- Book Citation Index– Science (2005-по настоящее время)
- Book Citation Index– Social Sciences & Humanities (2005-по настоящее время)
- Emerging Sources Citation Index (2015-по настоящее время).
- KCI-Korean Journal Database — содержит библиографическую информацию по научной литературе, опубликованной в Корее (1980-по настоящее время).

- MEDLINE — библиографическая база статей по медицинским наукам, созданная Национальной медицинской библиотекой США (U.S. National Library of Medicine, NLM). Охватывает около 75 % мировых медицинских изданий (1950-по настоящее время).

- SciELO Citation Index — содержит научную литературу по общественным, гуманитарным наукам и искусству, которая была опубликована в лучших журналах, находящихся в открытом доступе, в Латинской Америке, Португалии, Испании и Южной Африке (1997-по настоящее время).

Архив научных журналов (NEICON) (<http://archive.neicon.ru>)

Правообладатель: НП "НЭИКОН".

Письмо Исх. № 2014-01/29.

Коллекции в архиве:

Архив издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives с первого выпуска каждого журнала по 1997, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Elsevier - Open Archives (<https://www.elsevier.com/about/open-science/open-access/open-archive>)

SpringerOpen (<http://www.springeropen.com>)
MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute (Basel, Switzerland)
(<http://www.mdpi.com/>)

8.6. Информационные справочные системы

Гарант

Правообладатель: ООО "Гарант - ПРОНет". Договор №1/ГС-2011-53-05-11/с доступ предоставлен бессрочно.

КонсультантПлюс

Правообладатель: ООО "Информационное агентство "Информбюро". Договор об информационной поддержке РДД-10/2019/д18/44 от 18.11.2018 г., доступ предоставлен с 1.01.2019 г. до 31.12.2024 г.

8.7. Интернет-ресурсы

1. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mon.gov.ru>
2. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>
3. Официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vak.ed.gov.ru/>
4. Официальный сайт российского фонда фундаментальных исследований. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
5. Информационно-издательский центр «CONNECT» <http://www.connect.ru/>
6. Журнал для профессионалов в области связи «Сети и телекоммуникации» <http://www.seti-ua.com/>
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
8. Образовательный математический сайт: <http://www.exponenta.ru/>
9. Каталог образовательных Интернет ресурсов Сибирского федерального округа <http://elibrary.ru/>
10. Банк лекция <http://siblec.ru/>
11. <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
12. <http://www.exponenta.ru/> – образовательный математический сайт
13. <http://edirectory.nsu.ru> – каталог образовательных Интернет ресурсов Сибирского федерального округа
14. <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека
15. <http://siblec.ru> – банк лекций по формальным, техническим, естественным, общественным, гуманитарным, и другим наука

8.8. Методические материалы

Дисциплина 1 «Радиофизика»

Табарин, Валерий Андреевич. Физические основы электроники : (Лабораторный практикум) : Учебное пособие для студентов всех форм обучения / В. А. Табарин, В. П. Иконников ; Сургутский государственный университет ХМАО, Кафедра экспериментальной физики .— Сургут : Издательство СурГУ, 2004 .— 216 с. : ил. — Библиогр. : с. 216 .— ISBN 5-89545-174-8.

Дисциплина 2 «Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения»

Табарин, Валерий Андреевич. Физические основы электроники : (Лабораторный практикум) : Учебное пособие для студентов всех форм обучения / В. А. Табарин, В. П. Иконников ; Сургутский государственный университет ХМАО, Кафедра экспериментальной физики .— Сургут : Издательство СурГУ, 2004 .— 216 с. : ил. — Библиогр. : с. 216 .— ISBN 5-89545-174-8.

Дисциплина 3 «Научно-исследовательский семинар»

Оптические измерения [Текст] : учебно-методические пособия / [С. М. Сысоев, А. Г. Заводовский, А. В. Владимирович, Р. Н. Гуртовская] ; Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО "Сургутский государственный университет", Кафедра экспериментальной физики .— Сургут : Издательский центр СурГУ, 2016 .— 124 с. : ил. — Авторы указаны перед выпускными данными .— Библиография: с. 124.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ ДИСЦИПЛИН

Модуль включает следующие дисциплины: *«Радиофизика», «Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения», «Научно-исследовательский семинар»* и имеется аудиторный фонд помещения для самостоятельной работы.

а) для проведения занятий лекционного типа

Дисциплина 1 «Радиофизика»

Лекционная аудитория № А314 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

Дисциплина 2 «Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения»

Лекционная аудитория № А314 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

Дисциплина 3 «Научно-исследовательский семинар»

Лекционная аудитория № А314 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

б) для проведения занятий семинарского типа

Дисциплина 1 «Радиофизика»

Лекционная аудитория № А329 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

Дисциплина 2 «Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения»

Лекционная аудитория № А329 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

Дисциплина 3 «Научно-исследовательский семинар»

Лекционная аудитория № А329 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

в) для проведения групповых и индивидуальных консультаций

Дисциплина 1 «Радиофизика»

Лекционная аудитория № А329 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

Дисциплина 2 «*Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения*»

Лекционная аудитория № А329 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

Дисциплина 3 «*Научно-исследовательский семинар*»

Лекционная аудитория № А329 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

г) для текущего контроля и промежуточной аттестации

Дисциплина 1 «*Радиофизика*»

Лекционная аудитория № А314 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

Дисциплина 2 «*Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения*»

Лекционная аудитория № А314 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

Дисциплина 3 «*Научно-исследовательский семинар*»

Лекционная аудитория № А314 оснащена специализированной мебелью и техническими средствами обучения: меловая доска, мобильный проекционный экран, портативный проектор, ноутбук, точка доступа Wi-Fi.

д) для самостоятельной работы

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационную образовательную среду СурГУ ауд.А329, У 101, а также научная библиотека:

№ п/п	Местонахождение	Название зала
1.	442	Зал естественно-научной и технической литературы

е) для хранения и профилактического обслуживания оборудования

Аудитория 210 по адресу г. Сургут, ул. Энергетиков, 22.

Аудитории 528, 529 по адресу г. Сургут, пр. Ленина, д. 1.

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) АСПИРАНТАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с ч.4 «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 19 ноября 2013 г. № 1259), для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предлагается адаптированная программа аспирантуры, которая осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья

таких обучающихся. Для обучающихся - инвалидов программа адаптируется в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Специальные условия для получения высшего образования по программе аспирантуры обучающимися с ограниченными возможностями здоровья включают:

- использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих;
- использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания,
- использование специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов,
- использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования,
- предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь,
- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий,
- обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение программы аспирантуры.

В целях доступности получения высшего образования по программам аспирантуры инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию организации;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения));

обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

При получении высшего образования по программам аспирантуры обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Приложение к рабочей программе по модулю дисциплин

**Дисциплина/дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку
к сдаче кандидатского экзамена»**

Направление подготовки:
03.06.01 Физика и астрономия

Направленность программы:
Радиофизика

Отрасль науки:
Физико-математические науки

Квалификация:
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:
Очная

Сургут, 2019 г.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Проведение текущего контроля успеваемости по модулю дисциплин

Дисциплина 1 «РАДИОФИЗИКА»

Тема 1.1. Статистическая радиофизика.

Перечень вопросов для устного опроса. Тема 1.1.

1. Основные понятия теории случайных процессов.
2. Стационарные и нестационарные случайные процессы и способы их описания.
3. Корреляционно-спектральная теория случайных процессов.
4. Вычисление спектральной плотности.
5. Пуассоновский процесс. Дробовой шум и формула Шоттки.
6. Тепловой шум. Формула Найквиста. Дробовой шум в электронных и оптических приборах. Шумы $1/f$.
7. Фурье-анализ. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Вэйвлетный анализ.
8. Нестационарные укороченные уравнения
9. Укороченное волновое уравнение с учетом временной и пространственной дисперсии.
10. Автоколебательные системы с двумя степенями свободы. Явления затягивания и гашения колебаний.

Типовые темы рефератов Тема 1.1.

1. Модели случайных процессов: гауссовский процесс, узкополосный стационарный шум, импульсные случайные процессы, дробовой шум.
2. Марковские и диффузионные процессы. Уравнение Фоккера-Планка
3. Рассеяние волн в случайно-неоднородных средах. Борновское приближение, метод плавных возмущений. Рассеяние волн на шероховатой поверхности.
4. Собственные и вынужденные колебания линейных распределенных систем конечной длины. Роль граничных условий
5. Методы расчета автоколебательных систем.
6. Интерферометрия интенсивности.
7. Регистрация световых потоков с помощью фотодетекторов, полуклассическая интерпретация;
8. Статистика фотоотчетов и статистика лазерного излучения
9. Согласованный фильтр. Теорема Котельникова.
10. Случайные последовательности импульсов и их спектральная плотность.

Задания для самостоятельной работы (тема 1.1):

Основные понятия теории случайных процессов. Стационарные и нестационарные случайные процессы и способы их описания. Корреляционно-спектральная теория случайных процессов. Вычисление спектральной плотности. Пуассоновский процесс. Дробовой шум и формула Шоттки. Тепловой шум. Формула Найквиста. Дробовой шум в электронных и оптических приборах. Шумы $1/f$. Фурье-анализ. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Вэйвлетный анализ. Нестационарные укороченные уравнения. Укороченное волновое уравнение с учетом временной и пространственной дисперсии. Автоколебательные системы с двумя степенями свободы. Явления затягивания и гашения колебаний. Модели случайных процессов: гауссовский процесс, узкополосный стационарный шум, импульсные случайные процессы, дробовой шум. Марковские и диффузионные процессы. Уравнение Фоккера-Планка. Рассеяние волн в случайно-неоднородных средах. Борновское приближение, метод

плавных возмущений. Рассеяние волн на шероховатой поверхности. Собственные и вынужденные колебания линейных распределенных систем конечной длины.

Методы расчета автоколебательных систем. Интерферометрия интенсивности. Регистрация световых потоков с помощью фотодетекторов, полуклассическая интерпретация. Статистика фотоотсчетов и статистика лазерного излучения. Согласованный фильтр. Теорема Котельникова. Случайные последовательности импульсов и их спектральная плотность.

Вывод: устный опрос, подготовка реферата, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-1, ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Тема 1.2. Теория волн. Излучение и прием электромагнитных волн.

Перечень вопросов для устного опроса. Тема 1.2.

1. Распространение плоских волн в материальных средах.
2. Общий вид дисперсионного уравнения.
3. Ограниченные пучки и импульсы в линейной среде.
4. Представление волновых пучков в виде суперпозиции плоских волн.
5. Дифракционное расплывание пучка.
6. Распространение пучка и импульса, пространственно-временные аналогии.
7. Полуклассическая теория излучения. Спонтанные и индуцированные переходы.
8. Взаимодействие электромагнитного поля и вещества в дипольном приближении.
9. Классификация физических методов по характеру взаимодействия вещества с излучением
10. Характеристики электронных спектров: энергия перехода, интенсивность, ширина и форма полосы поглощения

Типовые темы рефератов. Тема 1.2.

1. Классификация физических методов по характеру взаимодействия вещества с излучением
2. Характеристики электронных спектров: энергия перехода, интенсивность, ширина и форма полосы поглощения.
3. Физические явления, на которых основаны методы исследования – поглощение излучения, испускание, рассеивание, отражение, преломление и другие.
4. Диполь. Сила осциллятора.
5. Метод медленно меняющихся амплитуд для решения нелинейных волновых задач.
6. Расплывание пакета в диспергирующей среде. Фурье-оптика.
7. Распространение плоских волн в материальных средах при учете временной и пространственной дисперсии.
8. Ограниченные пучки и импульсы в линейной среде.
9. Представление волновых пучков в виде суперпозиции плоских волн.
10. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
11. Матричные фотоприемники на основе приборов с переносом заряда и гибридные фотоприемники.
12. Фотонные детекторы: фоторезисторы, фотодиоды. МДП-фотодетекторы, фотоэмиссионные детекторы, детекторы на сверхрешетках и квантовых ямах.

Задания для самостоятельной работы (тема 1.2):

Распространение плоских волн в материальных средах. Общий вид дисперсионного уравнения. Ограниченные пучки и импульсы в линейной среде. Представление волновых пучков в виде суперпозиции плоских волн. Дифракционное расплывание пучка. Распространение пучка и импульса, пространственно-временные аналогии. Полуклассическая теория излучения. Спонтанные и индуцированные переходы. Взаимодействие электромагнитного поля и вещества в дипольном приближении. Классификация физических методов по характеру взаимодействия вещества с излучением. Характеристики электронных спектров: энергия перехода, интенсивность, ширина и форма полосы поглощения. Классификация физических методов по характеру

взаимодействия вещества с излучением. Характеристики электронных спектров: энергия перехода, интенсивность, ширина и форма полосы поглощения. Физические явления, на которых основаны методы исследования – поглощение излучения, испускание, рассеивание, отражение, преломление и другие. Диполь. Сила осциллятора. Метод медленно меняющихся амплитуд для решения нелинейных волновых задач. Расплывание пакета в диспергирующей среде. Фурье-оптика. Распространение плоских волн в материальных средах при учете временной и пространственной дисперсии. Ограниченные пучки и импульсы в линейной среде. Представление волновых пучков в виде суперпозиции плоских волн. Дифракция Френеля и Фраунгофера.

Матричные фотоприемники на основе приборов с переносом заряда и гибридные фотоприемники. Фотонные детекторы: фоторезисторы, фотодиоды. МДП-фотодетекторы, фотоэмиссионные детекторы, детекторы на сверхрешетках и квантовых ямах.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-1, ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Тема 1.3. Распространение электромагнитных волн в направляющих структурах

Перечень вопросов для устного опроса. Тема 1.3.

1. Полуклассическая теория излучения. Спонтанные и индуцированные переходы.
2. Когерентное взаимодействие двухуровневой системы с излучением; фотонное эхо, самоиндуцированная прозрачность.
3. Форма и интенсивность спектральных линий, форма спектральных линий в атомных и молекулярных газах.
4. Методы пространственной, поляризационной, частотной и фазовой селекции сигналов и полей.
5. Расплывание пакета в диспергирующей среде. Фурье-оптика.
6. Свойства электромагнитных волн в анизотропных средах. Оптические кристаллы, уравнение Френеля, обыкновенная и необыкновенная волны.
7. Электромагнитные волны в металлических волноводах. Диэлектрические волноводы, световоды. Линзовые линии и открытые резонаторы. Гауссовские пучки
8. Магнитоактивные среды. Тензор диэлектрической проницаемости плазмы в магнитном поле; нормальные волны, их поляризация.
9. Метод ядерного магнитного резонанса. Физические основы метода.
10. Закрытые и открытые волноводы, микрополосковые линии, оптические волокна.

Типовые темы рефератов. Тема 1.3.

1. Метод электронного парамагнитного резонанса. Элементарный магнитный резонанс. Параметры спектров ЭПР
2. Волновые поля в направляющих структурах.
3. Спиральные и другие замедляющие структуры.
4. Вариационные методы и методы возмущений расчета закрытых и открытых резонаторов.
5. Нормальные волны и методы их описания: собственных функций и разделения переменных, конечных разностей и конечных элементов.
6. Закрытые и открытые волноводы, микрополосковые линии, оптические волокна.
7. Активная и пассивная, узкополосная, широкополосная, нелинейная и сверхширокополосная радиолокация.
8. Оптические и инфракрасные генераторы и приемники.
9. Разрешающая способность антенной системы, когерентность излучения и понятие потерь усиления. Векторные и активные антенны.
10. Тепловые детекторы: термомпары и болометры. Пироэлектрические приемники.
11. Линейные и нелинейные тензоры диэлектрической восприимчивости.

Задания для самостоятельной работы (тема 1.3):

Полуклассическая теория излучения. Спонтанные и индуцированные переходы. Когерентное взаимодействие двухуровневой системы с излучением; фотонное эхо, самоиндуцированная прозрачность. Форма и интенсивность спектральных линий, форма спектральных линий в атомных и молекулярных газах. Методы пространственной, поляризационной, частотной и фазовой селекции сигналов и полей. Расплывание пакета в диспергирующей среде. Фурье-оптика. Свойства электромагнитных волн в анизотропных средах. Оптические кристаллы, уравнение Френеля, обыкновенная и необыкновенная волны. Электромагнитные волны в металлических волноводах. Диэлектрические волноводы, световоды. Линзовые линии и открытые резонаторы. Гауссовские пучки. Магнитоактивные среды. Тензор диэлектрической проницаемости плазмы в магнитном поле; нормальные волны, их поляризация. Метод ядерного магнитного резонанса. Физические основы метода. Закрытые и открытые волноводы, микрополосковые линии, оптические волокна. Метод электронного парамагнитного резонанса. Элементарный магнитный резонанс. Параметры спектров ЭПР. Волновые поля в направляющих структурах. Спиральные и другие замедляющие структуры. Вариационные методы и методы возмущений расчета закрытых и открытых резонаторов. Нормальные волны и методы их описания: собственных функций и разделения переменных, конечных разностей и конечных элементов. Закрытые и открытые волноводы, микрополосковые линии, оптические волокна. Активная и пассивная, узкополосная, широкополосная, нелинейная и сверхширокополосная радиолокация. Оптические и инфракрасные генераторы и приемники. Разрешающая способность антенной системы, когерентность излучения и понятие потерь усиления. Векторные и активные антенны. Тепловые детекторы: термодпары и болометры. Пирозлектрические приемники. Линейные и нелинейные тензоры диэлектрической восприимчивости.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-1, ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Тема 1.4. Квантовая радиофизика

Перечень вопросов для устного опроса Тема 1.4.

1. Методы создания инверсии населенности и отрицательного поглощения.
2. Молекулярный генератор. Квантовые стандарты частоты, времени, СВЧ-резонатор.
3. Оптические резонаторы: Фабри-Перо, конфокальный, концентрический, неустойчивый.
4. Продольные и поперечные типы колебаний, спектр частот и расходимость (направленность) излучения. Добротность.
5. Устройство и параметры лазеров: 1) трехуровневая система на рубине; 2) четырехуровневая система на неодимовом стекле.
6. Кинетические уравнения заселенности при трех уровневой схеме.
7. Кинетические уравнения заселенности при четырех уровневой схеме.
8. Классификация лазеров.
9. Режимы работы лазеров: непрерывный режим генерации, переходные процессы, режим модуляции добротности резонатора, синхронизация мод.
10. Естественная ширина, столкновительное и доплеровское уширение.

Типовые темы рефератов Тема 1.4.

1. Режимы работы лазеров: непрерывный режим генерации, режим модуляции добротности резонатора, режим синхронизации мод.
2. Сверхкороткие импульсы. Шумы лазеров, формула Таунса и предельная стабильность частоты.
3. Оптические компрессоры и получение фемтосекундных импульсов
4. Квантовые молекулярные генераторы и стандарты частоты.
5. Взаимодействия света со звуком. Дифракция Брэгга и Рамана-Ната.
6. Коэффициенты Эйнштейна.

7. Уширение спектральных линий активных центров в кристаллах, понятие о зонной структуре энергетических уровней твердых тел, оптические переходы в полупроводниках.
8. Оптические резонаторы: Фабри-Перо, конфокальный, концентрический, неустойчивый.
9. Форма и интенсивность спектральных линий, форма спектральных линий в атомных и молекулярных газах, электронные, колебательные и вращательные переходы.

Задания для самостоятельной работы (тема 1.4):

Методы создания инверсии населенности и отрицательного поглощения. Молекулярный генератор. Квантовые стандарты частоты, времени, СВЧ-резонатор. Оптические резонаторы: Фабри-Перо, конфокальный, концентрический, неустойчивый. Продольные и поперечные типы колебаний, спектр частот и расходимость (направленность) излучения. Добротность. Устройство и параметры лазеров: 1) трехуровневая система на рубине; 2) четырехуровневая система на неодимовом стекле. Кинетические уравнения заселенности при трех уровневой схеме. Кинетические уравнения заселенности при четырех уровневой схеме. Классификация лазеров. Режимы работы лазеров: непрерывный режим генерации, переходные процессы, режим модуляции добротности резонатора, синхронизация мод. Естественная ширина, столкновительное и доплеровское уширение. Режимы работы лазеров: непрерывный режим генерации, режим модуляции добротности резонатора, режим синхронизации мод. Сверхкороткие импульсы. Шумы лазеров, формула Таунса и предельная стабильность частоты. Оптические компрессоры и получение фемтосекундных импульсов. Квантовые молекулярные генераторы и стандарты частоты. Стационарные волны. Солитоны. Взаимодействия света со звуком. Дифракция рэгга и Рамана-Ната. Коэффициенты Эйнштейна. Уширение спектральных линий активных центров в кристаллах, понятие о зонной структуре энергетических уровней твердых тел, оптические переходы в полупроводниках. Оптические резонаторы: Фабри-Перо, конфокальный, концентрический, неустойчивый. Форма и интенсивность спектральных линий, форма спектральных линий в атомных и молекулярных газах, электронные, колебательные и вращательные переходы.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-1, ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Дисциплина 2 «НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭФФЕКТЫ СПЛОШНЫХ СРЕД В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЙСТВИЯ МОЩНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ»

Тема 2.1. Поляризация диэлектрика в электрическом поле. Фазовый синхронизм. Нелинейное взаимодействие электромагнитных волн.

Перечень вопросов для устного опроса. Тема 2.1.

1. Предмет нелинейной оптики, история ее развития. Классификация нелинейно-оптических эффектов. Некогерентные нелинейно-оптические эффекты.
2. Общие требования, предъявляемые к нелинейным кристаллам
3. Генерация гармоник. Смещение частот.
4. Нарушение принципа суперпозиции для сильных световых волн в среде.
5. Уравнения Максвелла – Лоренца в среде. Нелинейный отклик среды.
6. Разложение поляризации по степеням поля. Классификация нелинейно-оптических эффектов.
7. Феноменологическое описание оптических восприимчивостей кристаллических сред
8. Тензоры нелинейно-оптических восприимчивостей
9. Вектор поляризации; материальное уравнение в кристаллических анизотропных средах
10. Нелинейный отклик среды

Типовые темы рефератов Тема 2.1.

1. Электрооптические модуляторы
2. Магнитооптические модуляторы
3. Акустооптические модуляторы

4. Электрооптические затворы
5. Магнитооптические затворы
6. Селективное воздействие на атомы и молекулы,
7. Разделение изотопов и стимулирование химических реакций.
8. Метод электронного парамагнитного резонанса. Элементарный магнитный резонанс.
9. . Эффект Мессбауэра. Получение гамма-резонансных спектров. Возможности применения гамма-резонансной спектроскопии
10. Изучение механизма и кинетики химических реакций методом ЭПР

Задания для самостоятельной работы (тема 2.1):

Предмет нелинейной оптики, история ее развития. Классификация нелинейно-оптических эффектов. Некогерентные нелинейно-оптические эффекты. Общие требования, предъявляемые к нелинейным кристаллам. Генерация гармоник. Смещение частот. Нарушение принципа суперпозиции для сильных световых волн в среде. Уравнения Максвелла – Лоренца в среде. Нелинейный отклик среды. Разложение поляризации по степеням поля. Классификация нелинейно-оптических эффектов. Феноменологическое описание оптических восприимчивостей кристаллических сред Тензоры нелинейно-оптических восприимчивостей. Вектор поляризации; материальное уравнение в кристаллических анизотропных средах. Нелинейный отклик среды Электрооптические модуляторы Магнитооптические модуляторы. Акустооптические модуляторы. Электрооптические затворы Магнитооптические затворы. Селективное воздействие на атомы и молекулы. Разделение изотопов и стимулирование химических реакций. Метод электронного парамагнитного резонанса. Элементарный магнитный резонанс. Эффект Мессбауэра. Получение гамма-резонансных спектров. Возможности применения гамма-резонансной спектроскопии. Изучение механизма и кинетики химических реакций методом.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Тема 2.2. Генерация гармоник

Перечень вопросов для устного опроса. Тема 2.2.

1. Метод медленно меняющихся амплитуд.
2. Стационарные укороченные уравнения
3. Генерация второй гармоники в приближении заданного поля
4. Точное решение для генерации второй гармоники
5. Параметрическое усиление
6. Когерентные нелинейно-оптические эффекты
7. Нестационарные укороченные уравнения
8. Пространственно-временная аналогия
9. Роль обратного флуктуационного влияния прибора.
10. Стандартные квантовые пределы.
11. Квантовые невозмущающие измерения.

Типовые темы рефератов Тема 2.2.

1. Точное решение для генерации второй гармоники уравнение для медленно меняющихся амплитуд и фаз
2. Нелинейная поляризация. Генерация второй гармоники на основе интегрального подхода. Длина когерентности
3. Эффект Джозефсона и сверхпроводящие квантовые интерферометры
4. Квантовые эталоны единиц физических величин
5. Генерация гармоник с использованием эксимерных лазеров
6. Генерация гармоник в Nd:YAG лазерах

7. Параметрическое взаимодействие волн с учетом пространственной дисперсии
8. Спектральные и временные эффекты: асимметричное уширение спектра и асимметричные временные изменения
9. Нелинейное взаимодействие, обусловленное фазовой кросс-модуляцией (ФКМ).
10. Эффекты, связанные с нелинейным двулучепреломлением.

Задания для самостоятельной работы (тема 2.2):

Метод медленно меняющихся амплитуд. Стационарные укороченные уравнения. Генерация второй гармоники в приближении заданного поля. Точное решение для генерации второй гармоники. Параметрическое усиление. Когерентные нелинейно-оптические эффекты. Нестационарные укороченные уравнения. Пространственно-временная аналогия. Роль обратного флуктуационного влияния прибора. Стандартные квантовые пределы. Квантовые невозмущающие измерения. Точное решение для генерации второй гармоники уравнение для медленно меняющихся амплитуд и фаз. Нелинейная поляризация. Генерация второй гармоники на основе интегрального подхода. Длина когерентности. Эффект Джозефсона и сверхпроводящие квантовые интерферометры. Квантовые эталоны единиц физических величин. Генерация гармоник с использованием эксимерных лазеров. Генерация гармоник в Nd:YAG лазерах. Параметрическое взаимодействие волн с учетом пространственной дисперсии. Спектральные и временные эффекты: асимметричное уширение спектра и асимметричные временные изменения. Нелинейное взаимодействие, обусловленное фазовой кросс-модуляцией (ФКМ). Эффекты, связанные с нелинейным двулучепреломлением.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Тема 2.3. Вынужденное комбинационное рассеяние (ВКР), рассеяние Мандельштама-Бриллюэна

Перечень вопросов для устного опроса. Тема 2.3.

1. Порог вынужденного комбинационного рассеяния.
2. Моды волоконного световода
3. Основное уравнение распространения
4. Важность нелинейных эффектов
5. Волоконные ВКР-лазеры
6. Волоконные ВКР-усилители
7. Перекрестные помехи, обусловленные ВКР
8. Однопроходная генерация стоксовых компонент
9. Квантовая теория комбинационного рассеяния
10. Классическая теория комбинационного рассеяния.

Типовые темы рефератов Тема 2.3.

1. Вынужденное комбинационное рассеяние света: математические и физические аспекты.
2. Вынужденное рассеяние Мандельштама-Бриллюэна
3. Рамановский усилитель волоконно-оптических линий связи
4. Волоконные лазеры
5. Усилители на редкоземельных элементах волоконно-оптических линий связи.
6. Феноменологическое описание восприимчивостей
7. Параметрический генератор света
8. Нелинейные эффекты в волоконных световодах
9. ВКР сверхкоротких импульсов: теория, эксперимент, волоконные ВКР-лазеры с синхронной накачкой
10. Фундаментальные солитоны и солитоны высших порядков

Задания для самостоятельной работы (тема 2.3):

Порог вынужденного комбинационного рассеяния. Моды волоконного световода. Основное уравнение распространения. Важность нелинейных эффектов. Волоконные ВКР-лазеры. Волоконные ВКР-усилители. Перекрестные помехи, обусловленные ВКР. Однопроходная генерация стоксовых компонент. Квантовая теория комбинационного рассеяния. Классическая теория комбинационного рассеяния. Вынужденное комбинационное рассеяние света: математические и физические аспекты. Вынужденное рассеяние Манделъштама-Бриллюэна. Рамановский усилитель волоконно-оптических линий связи. Волоконные лазеры. Усилители на редкоземельных элементах волоконно-оптических линий связи. Феноменологическое описание восприимчивостей

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Тема 2.4. Самофокусировка света. Насыщение переходов.

Перечень вопросов для устного опроса. Тема 2.4.

1. Предмет нелинейной оптики, история ее развития
2. Особенности газовых нелинейно-оптических сред
3. Обращение волнового фронта
4. Фазовый синхронизм и методы его реализации.
5. Виды фазового синхронизма
6. Ограничивающие процессы. Параметрическое просветление
7. Параметрическое взаимодействие волн с учетом пространственной дисперсии
8. Трехфотонные процессы. Система нелинейных нестационарных уравнений.
9. Обращение волнового фронта
10. Захват и срыв захвата обобщенной фазы

Типовые темы рефератов Тема 2.4.

1. Параметрическое усиление
2. Лазерный нагрев плазмы, лазерный термоядерный синтез
3. Сжатие оптических импульсов
4. Фазовая кросс-модуляция
5. Четырехфотонные взаимодействия. Укороченные уравнения. Резонансные четырехфотонные процессы
6. Нестационарные укороченные уравнения. Второе приближение теории дисперсии
7. Параметрическое усиление и его применения
8. Сжатие оптических импульсов.
9. Оптические солитоны
10. Фазовая самодуляция

Задания для самостоятельной работы (тема 2.4):

Предмет нелинейной оптики, история ее развития. Особенности газовых нелинейно-оптических сред. Обращение волнового фронта. Фазовый синхронизм и методы его реализации. Виды фазового синхронизма. Ограничивающие процессы. Параметрическое просветление. Параметрическое взаимодействие волн с учетом пространственной дисперсии. Трехфотонные процессы. Система нелинейных нестационарных уравнений. Обращение волнового фронта. Захват и срыв захвата обобщенной фазы. Параметрическое усиление. Лазерный нагрев плазмы, лазерный термоядерный синтез. Сжатие оптических импульсов. Фазовая кросс-модуляция. Четырехфотонные взаимодействия. Укороченные уравнения. Резонансные четырехфотонные процессы. Нестационарные укороченные уравнения. Второе приближение теории дисперсии. Параметрическое усиление и его применения. Сжатие оптических импульсов. Оптические солитоны. Фазовая самодуляция.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:
ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Дисциплина 3 «Научно-исследовательский семинар»

Тема 3.1. Методология физико-математических наук

Перечень вопросов для устного опроса. Тема 3.1.

1. Единство предмета и метода в физике.
2. Проблема методологического выбора. Позитивистская методология исследования физики и математики. Методологический монизм и плюрализм. Методологический индивидуализм и холизм. Методологический универсализм и релятивизм. Конвенционализм.
3. Понятие «научной парадигмы» (Т. Кун и И. Лакатос). Жесткое ядро и научные гипотезы.
4. Междисциплинарные взаимодействия в физико-математических науках. Центральное место физики и в системе физико-математических наук.
5. Физика и естественно-технические науки.
6. Содержание, значение и формы реализации междисциплинарного взаимодействия.
7. Принципы и методы физико-математических исследований.
8. Последовательность научного познания: наблюдение, обобщения, выводы.
9. Значение практики для физико-математических наук

Типовые темы рефератов Тема 3.1.

1. Стандарты научности и критерии оценки физико-математических знаний
2. Физические эксперименты: эмпирический и статистический методы
3. Особенности национального экономического мышления
4. Причины и направления эволюции парадигмы экономической теории
5. Прогностическая функция экономической науки
6. Необходимость эмпирической верификации научных выводов
7. Методы обобщения
8. Статические и динамические модели

Задания для самостоятельной работы (тема 3.1):

Единство предмета и метода в физике. Проблема методологического выбора. Позитивистская методология исследования физики и математики. Методологический монизм и плюрализм. Методологический индивидуализм и холизм. Методологический универсализм и релятивизм. Конвенционализм. Понятие «научной парадигмы» (Т. Кун и И. Лакатос). Жесткое ядро и научные гипотезы. Междисциплинарные взаимодействия в физико-математических науках. Центральное место физики и в системе физико-математических наук. Физика и естественно-технические науки. Содержание, значение и формы реализации междисциплинарного взаимодействия. Принципы и методы физико-математических исследований. Последовательность научного познания: наблюдение, обобщения, выводы. Значение практики для физико-математических наук Стандарты научности и критерии оценки физико-математических знаний. Физические эксперименты: эмпирический и статистический методы. Особенности национального экономического мышления. Причины и направления эволюции парадигмы экономической теории. Прогностическая функция экономической науки. Необходимость эмпирической верификации научных выводов. Методы обобщения. Статические и динамические модели.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:
ПК -1, ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Тема 3.2. Современные проблемы физики

Перечень вопросов для устного опроса. Тема 3.2.

1. Сформировать базовые знания и представления о фундаментальных законах и основных методах исследования свойств и структуры веществ.
2. Обобщить и систематизировать знания, включающие фундаментальные законы, лежащие в основе физических методов.
3. Сформулировать основные задачи физических методов исследования,
4. Установить область и границы применимости различных физических методов исследования;
5. Основные экспериментальные закономерности, структура и математическая форма основных уравнений, лежащих в основе физических методов исследования,
6. Основные приемы экспериментального и теоретического исследования физических методов исследования,
7. Использование приемы экспериментального и теоретического исследования физических методов исследования в современных технологиях;
8. Область применимости моделей,
9. Область применяемых физических методов исследования,
10. Способы вычисления физических величин, характеризующих явления;

Типовые темы рефератов Тема 3.2.

1. Система тождественных квантовых частиц. Представление чисел заполнения. Фермионы и бозоны. Формализм вторичного квантования.
2. Представления: Гейзенберга, Шредингера, взаимодействия. Матрица рассеяния.
3. Теорема Вика. Собственно-энергетическая часть и уравнение Лекция + Дайсона. Уравнение на «одетую» вершину.
4. Модель Кронига-Пенни. Зонная теория твердых тел. Металлы. Полупроводники. Диэлектрики.
5. Эффективная масса. Эффективное взаимодействие электронов. Диэлектрическая функция и плазмон.
6. Теория проводимости Друде-Зоммерфельда. Соотношение Эйнштейна. Формула Кубо.
7. Туннелирование и альфа-распад атомных ядер.
8. Туннельная плотность состояний. Аномалия ТПС при низких температурах (ZBA).
9. Туннелирование в металл, полупроводник, диэлектрик. Туннельный диод.
10. Углеродистые соединения: уголь, графит, алмаз, фуллерены, нанотрубки.

Задания для самостоятельной работы (тема 3.2):

Сформировать базовые знания и представления о фундаментальных законах и основных методах исследования свойств и структуры веществ. Обобщить и систематизировать знания, включающие фундаментальные законы, лежащие в основе физических методов. Сформулировать основные задачи физических методов исследования. Установить область и границы применимости различных физических методов исследования. Основные экспериментальные закономерности, структура и математическая форма основных уравнений, лежащих в основе физических методов исследования, Основные приемы экспериментального и теоретического исследования физических методов исследования. Использование приемы экспериментального и теоретического исследования физических методов исследования в современных технологиях. Область применимости моделей. Область применяемых физических методов исследования. Способы вычисления физических величин, характеризующих явления. Система тождественных квантовых частиц. Представление чисел заполнения. Фермионы и бозоны. Формализм вторичного квантования. Представления: Гейзенберга, Шредингера, взаимодействия. Матрица рассеяния. Теорема Вика. Собственно-энергетическая часть и уравнение Лекция + Дайсона. Уравнение на «одетую» вершину. Модель Кронига-Пенни. Зонная теория твердых тел. Металлы. Полупроводники. Диэлектрики. Эффективная масса. Эффективное взаимодействие электронов. Диэлектрическая функция и плазмон. Теория проводимости Друде-Зоммерфельда. Соотношение Эйнштейна. Формула Ку-

бо. Туннелирование и альфа-распад атомных ядер. Туннельная плотность состояний. Аномалия ТПС при низких температурах (ZBA). Туннелирование в металл, полупроводник, диэлектрик. Туннельный диод. Углеродистые соединения: уголь, графит, алмаз, фуллерены, нанотрубки.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-1, ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Тема 3.3. Планирование физического эксперимента

Перечень вопросов для устного опроса Тема 3.3.

1. Общенаучные методы исследования
2. Эмпирические методы исследования
3. Мыслительно-логические методы исследования
4. Особенности и ловушки анализа
5. Виды классификаций и их особенности
6. Фазы доказательства и его виды
7. Междисциплинарные методы исследования
8. Методы получения первичной информации
9. Этапы планирования физического эксперимента
10. Понятие эксперимента, классификация видов экспериментальных исследований

Типовые темы рефератов Тема 3.3.

1. Предварительная обработка экспериментальных данных
2. Анализ результатов пассивного эксперимента, эмпирические зависимости.
3. Оценка погрешностей результатов наблюдений
4. Методы планирования экспериментов, логические основы
5. Компьютерные методы статистической обработки результатов физического эксперимента
6. Статистическая обработка результатов измерений
7. Интерполяция
8. Дисперсионный анализ
9. Регрессионный анализ.
10. Корреляционный анализ
11. Фурье-анализ.

Задания для самостоятельной работы (тема 3.3):

Общенаучные методы исследования. Эмпирические методы исследования. Мыслительно-логические методы исследования. Особенности и ловушки анализа. Виды классификаций и их особенности. Фазы доказательства и его виды. Междисциплинарные методы исследования. Методы получения первичной информации. Этапы планирования физического эксперимента. Понятие эксперимента, классификация видов экспериментальных исследований. Предварительная обработка экспериментальных данных. Анализ результатов пассивного эксперимента, эмпирические зависимости. Оценка погрешностей результатов наблюдений. Методы планирования экспериментов, логические основы. Компьютерные методы статистической обработки результатов физического эксперимента. Статистическая обработка результатов измерений. Интерполяция. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Корреляционный анализ. Фурье-анализ.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-1, ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Тема 3.4. Автоматизация физических измерений

Перечень вопросов для устного опроса Тема 3.4.

1. Методы измерения времени, погрешности измерений, эталоны. Учет эффектов общей теории относительности (зависимость хода часов от ускорения и гравитации)
2. Измерение частот в радиодиапазоне. Стандарты частоты.
Методы и погрешности измерений координат, углов, длин. Мировые стандарты и эталоны
3. Методы и погрешности измерений координат, углов, длин. Мировые стандарты и эталоны.
4. Методы измерения термодинамических величин
5. Шумы и помехи при измерении электрических, акустических и оптических величин
6. Дифференциальные, интерферометрические и другие методы измерений.
7. Нанотехнологии в измерительной технике
8. Прямые, косвенные, статистические и динамические измерения. Оценки погрешностей косвенных измерений. Условные измерения. Проблема корреляций и уравнивание условных измерений. Принципиальные ограничения на точность измерений (физические пределы)
9. Квантовые эффекты в физических измерениях. Условия, когда классический подход становится неприменим.
10. Основные принципы построения приборов для измерений физических величин

Типовые темы рефератов Тема 3.4.

1. Средства автоматизации непосредственно процесса измерений: автоматическое задание длительности экспозиций, отбор регистрируемых событий по заданной программе, стабилизация внешних параметров (температуры, тока, магнитного тока и др.) автоматический выбор пределов измерений. (2 часа)
2. Средства автоматической передачи информации от измерительных устройств в ЭВМ.
3. Способы преобразования информации.
4. Автоматическое вычитание мешающего фона, разложение в спектр, автоматический учет изменяющихся условий проведения эксперимента, автоматическое усреднение.
5. Средства автоматизации общения экспериментатора с ЭВМ: устройства индикации.
6. Система автоматической регистрации экспериментальной информации. Автоматическое проведение эксперимента. Оптимальное автоматическое управление экспериментом.
7. Универсальные и специализированные САЭ. Способы классификации САЭ: по принципу организации.
8. Основные понятия теории массового обслуживания: функция цели, выигрыш, пропускная способность.
9. Анализ САЭ с позиции оптимизации. Структурная автоматизация САЭ.
10. Основные структурные элементы. Примеры структурных схем САЭ.

Задания для самостоятельной работы (тема 3.4):

Методы измерения времени, погрешности измерений, эталоны. Учет эффектов общей теории относительности (зависимость хода часов от ускорения и гравитации). Измерение частот в радиодиапазоне. Стандарты частоты. Методы и погрешности измерений координат, углов, длин. Мировые стандарты и эталоны. Методы и погрешности измерений координат, углов, длин. Мировые стандарты и эталоны. Методы измерения термодинамических величин. Шумы и помехи при измерении электрических, акустических и оптических величин. Дифференциальные, интерферометрические и другие методы измерений. Нанотехнологии в измерительной технике. Прямые, косвенные, статистические и динамические измерения. Оценки погрешностей косвенных измерений. Условные измерения. Проблема корреляций и уравнивание условных измерений. Принципиальные ограничения на точность измерений (физические пределы). Квантовые эффекты в физических измерениях. Условия, когда классический подход становится неприменим. Основные принципы построения приборов для измерений физических величин

Средства автоматизации непосредственно процесса измерений: автоматическое задание длительности экспозиций, отбор регистрируемых событий по заданной программе, стабилизация внешних параметров (температуры, тока, магнитного тока и др.) автоматический выбор пределов измерений. Средства автоматической передачи информации от измерительных устройств в ЭВМ. Способы преобразования информации. Автоматическое вычитание мешающего фона, разложение в спектр, автоматический учет изменяющихся условий проведения эксперимента, автоматическое усреднение. Средства автоматизации общения экспериментатора с ЭВМ: устройства индикации. Система автоматической регистрации экспериментальной информации. Автоматическое проведение эксперимента. Оптимальное автоматическое управление экспериментом. Универсальные и специализированные САЭ. Способы классификации САЭ: по принципу организации. Основные понятия теории массового обслуживания: функция цели, выигрыш, пропускная способность. Анализ САЭ с позиции оптимизации. Структурная автоматизация САЭ. Основные структурные элементы. Примеры структурных схем САЭ.

Вывод: устный опрос, реферат, задания для самостоятельной работы позволяют оценить сформированность следующих компетенций:

ПК-1, ПК-2, ПК-3 (знания, умения, навыки (опыт деятельности)).

Задание для контрольных работ

Дисциплина 1 «РАДИОФИЗИКА»

Контрольная работа проводится в виде ответа, подготовленного в течение 1,5 часов на два вопроса из следующего списка вопросов:

1. Физические явления исследования сред – поглощение излучения, испускание, рассеивание, отражение, преломление и другие.
2. Прямая и обратная задачи.
3. Взаимная синхронизация колебаний двух генераторов.
4. Обнаружение слабых сигналов на фоне шумов. Пуассоновский процесс.
5. Пространственная и временная когерентность.
6. Распределение амплитуды, ширина и форма спектральной линии.
7. Общий вид дисперсионного уравнения.
8. Параболическое уравнение и волновой параметр
9. Распространение пучка и импульса, пространственно-временные аналогии.
10. Образование ударной волны.
11. Излучение и прием электромагнитных волн. Ближняя и дальняя зоны.
12. Эквивалентная схема антенны. Принципы построения антенн.
13. Резонансные частоты и добротность закрытых и открытых резонаторов различной формы.
14. Материальные и дисперсионные уравнения.
15. Волновые поля в направляющих структурах.
16. Флуктуации поля при рассеянии на мелкомасштабных и крупномасштабных неровностях.
17. Продольные и поперечные типы колебаний, спектр частот и расходимость излучения.
18. Методы создания инверсии населенности и отрицательного поглощения.
19. Однородное и неоднородное уширение спектральных линий.
20. Лазеры на центрах окраски.
21. Ионные лазеры (аргоновый).
22. Лазеры на атомных и молекулярных газах.
23. Газодинамические лазеры.
24. Лазеры на растворах красителей

Дисциплина 2 «НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭФФЕКТЫ СПЛОШНЫХ СРЕД В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЙСТВИЯ МОЩНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ»

Контрольная работа проводится в виде ответа, подготовленного в течение 1,5 часов на два вопроса, из следующего списка вопросов:

1. Модуляция и методы модуляции электромагнитного излучения
2. Общие свойства тензора квадратичной восприимчивости
3. Осциллятор. Сила осциллятора. Отнесение электронных переходов
4. Физические основы масс-спектропии. Принципиальная схема масс-спектрометра.
5. Измерение частот в радиодиапазоне. Стандарты частоты
6. Диэлектрические потери, вызванные поляризацией
7. Генерация второй гармоники
8. Нестационарная генерация второй гармоники
9. Генерация гармоник высшего порядка
10. Нелинейные эффекты высших порядков
11. Амплитудная и фазовая модуляция.
12. Гетеродинная приемо-передача.
13. Групповой синхронизм
14. Эффект дисперсионного расплывания импульсов
15. Комбинационное (рамановское) рассеяние света
16. Рассеяние Мандельштама-Бриллюэна
17. Антистоксовы компоненты вынужденного комбинационного рассеяния.
18. Истощение накачки и насыщение усиления
19. Параметрическое взаимодействие волн в средах с отрицательным показателем преломления
20. Решение для параметрического взаимодействия при точном синхронизме.
21. Генерация второй гармоники в отсутствии синхронизма
22. Параметрическое усиление. Коэффициенты усиления усилителя
23. Эффект группового запаздывания импульсов. Групповой синхронизм
24. Эффект дисперсионного расплывания импульсов
25. Четырех волновое смешение

Дисциплина 3 «Научно-исследовательский семинар»

Контрольная работа проводится в виде ответа, подготовленного в течение 1,5 часов на два вопроса, из следующего списка вопросов:

1. Эмпиризм, системность, продуктивность как выражение стандартов научности и критериев оценки физико-математических знаний.
2. Математические, статические, графические методы
3. Аналитические (теоретические) и функциональные модели
4. Принцип восхождения от абстрактного к конкретному
5. Единство логического и исторического
6. Диалектический метод
7. Причинно-следственный метод
8. Абстрактно-логические методы (анализ и синтез, индукция и дедукция, метод абстракций)
9. Система тождественных квантовых частиц.
10. Топологические изоляторы и спин-орбитальное взаимодействие электронов Пропагатор и вершина.
11. Теория возмущений и диаграммная техника.
12. Кулоновское увлечение. Спиновое кулоновское увлечение. Мацубаровская диаграмматика и термодинамический потенциал.
13. Методы суммирования по промежуточным частотам и импульсам. Примеры диаграммных вычислений.
14. Размерные, безразмерные величины и зависимые и независимые размерности
15. П-теорема подобия
16. Оценка статистических характеристик
17. Построение экспериментальных кривых
18. Кубические сплайны
19. Основные уравнения дисперсионного анализа

20. Фурье-анализ. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Вэйвлетный анализ.
21. Выборочные средние и дисперсии и их оценка. Выборочные распределения.
22. Определение средних значений измеряемых параметров и их погрешностей в прямых и косвенных измерениях.
23. Аналитическая аппроксимация результатов и измерений. Интерполяция.
24. Электромагнитные измерения (способы регистрации электромагнитно излучения и методы регистрации в оптическом диапазоне: фотодиоды, фотоумножители).
25. Соотношения неопределенности. Роль обратного флуктуационного влияния прибора.

Проведение промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации освоения дисциплины является экзамен. Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по 4-балльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Планируемые результаты обучения	Оценка	Критерии оценивания
Знания (п.3 РПД)	Отлично	Аспирант полностью владеет материалом, который отражен в раздел 3 РПД, аргументировано и обосновано отвечает на задаваемые вопросы по теме, демонстрирует глубокое понимание освещаемой проблемы.
	Хорошо	владеет материалом, формирующим раздел 3 РПД, способен ответить на задаваемые вопросы по теме, демонстрирует знания, указывающие на понимание освещаемой проблемы.
	Удовлетворительно	фрагментарно владеет материалом, формирующим раздел 3 РПД, раскрывает рассматриваемую проблему после наводящих вопросов и при этом демонстрирует не полные знания;
	Неудовлетворительно	не владеет материалом, который сформулирован в разделе 3 РПД, не отвечает на задаваемые вопросы по теме, не демонстрирует знания и понимание рассматриваемой проблемы;
Умения (п.3 РПД)	Отлично	Аспирант полностью владеет материалом, формирующим раздел 3 РПД, аргументировано и обосновано отвечает на задаваемые вопросы по теме, демонстрирует глубокое понимание освещаемой проблемы.
	Хорошо	владеет материалом, формирующим раздел 3 РПД, способен ответить на задаваемые вопросы по теме, демонстрирует знания, указывающие на понимание освещаемой проблемы.
	Удовлетворительно	фрагментарно владеет материалом, формирующим раздел 3 РПД, раскрывает рассматриваемую проблему после наводящих вопросов и при этом демонстрирует не полные знания;
	Неудовлетворительно	не владеет материалом, который сформулирован в разделе 3 РПД, не отвечает на задаваемые

		вопросы по теме, не демонстрирует знания и понимание рассматриваемой проблемы;
Навыки (опыт деятельности) (п.3 РПД)	Отлично	Аспирант полностью владеет материалом, который отражен в раздел 3 РПД, аргументировано и обосновано отвечает на задаваемые вопросы по теме, демонстрирует глубокое понимание освещаемой проблемы.
	Хорошо	владеет материалом, формирующим раздел 3 РПД, способен ответить на задаваемые вопросы по теме, демонстрирует знания, указывающие на понимание освещаемой проблемы.
	Удовлетворительно	фрагментарно владеет материалом, формирующим раздел 3 РПД, раскрывает рассматриваемую проблему после наводящих вопросов и при этом демонстрирует не полные знания;
	Неудовлетворительно	не владеет материалом, который сформулирован в разделе 3 РПД, не отвечает на задаваемые вопросы по теме, не демонстрирует знания и понимание рассматриваемой проблемы;

Вопросы для подготовки к кандидатскому экзамену по модулю дисциплин

I. По разделу «Радиофизика»

1. Стационарные и нестационарные случайные процессы и способы их описания.
2. Корреляционно-спектральная теория случайных процессов. Вычисление спектральной плотности.
3. Пуассоновский процесс. Дробовой шум и формула Шоттки.
4. Распространение плоских волн в материальных средах. Общий вид дисперсионного уравнения.
5. Полуклассическая теория излучения. Спонтанные и индуцированные переходы
6. Расплывание пакета в диспергирующей среде. Фурье-оптика
7. Взаимодействие электромагнитного поля и вещества в дипольном приближении.
8. Когерентное взаимодействие двухуровневой системы с излучением; фотонное эхо, самоиндуцированная прозрачность.
9. Форма и интенсивность спектральных линий, форма спектральных линий в атомных и молекулярных газах.
10. Методы пространственной, поляризационной, частотной и фазовой селекции сигналов и полей.
11. Методы создания инверсии населенности и отрицательного поглощения.
12. Оптические резонаторы: Фабри-Перо, конфокальный, концентрический, неустойчивый.
13. Продольные и поперечные типы колебаний, спектр частот и расходимость (направленность) излучения. Добротность.
14. Устройство и параметры лазеров: 1) трехуровневая система на рубине; 2) четырехуровневая система на неодимовом стекле;
15. Режимы работы лазеров: непрерывный режим генерации, переходные процессы, режим модуляции добротности резонатора, синхронизация мод
16. Сила осциллятора. Отнесение электронных переходов.

II. По разделу «Нелинейные эффекты сплошных сред в результате действия мощного лазерного излучения»

17. Классификация физических методов по характеру взаимодействия вещества с излучением
18. Уравнения Максвелла – Лоренца в среде. Нелинейный отклик среды.
19. Характеристики электронных спектров: энергия перехода, интенсивность, ширина и форма полосы поглощения.

20. Физические явления, на которых основаны методы исследования – поглощение излучения, испускание, рассеивание, отражение, преломление и другие.
21. Изучение механизма и кинетики химических реакций методом ЭПР.
22. Четырехфотонные взаимодействия. Укороченные уравнения. Резонансные четырехфотонные процессы.
23. Предмет нелинейной оптики, история ее развития. Классификация нелинейно-оптических эффектов. Некогерентные нелинейно-оптические эффекты.
24. Общие требования, предъявляемые к нелинейным кристаллам
25. Генерация гармоник. Смещение частот.
26. Классификация нелинейно-оптических эффектов. Нелинейная поляризация. Генерация второй гармоники на основе интегрального подхода. Длина когерентности.
27. Феноменологическое описание оптических восприимчивостей кристаллических сред.
28. Вектор поляризации; материальное уравнение в кристаллических анизотропных средах.
29. Тензоры нелинейно-оптических восприимчивостей.
30. Общие свойства тензора квадратичной восприимчивости.
31. Генерация второй гармоники в приближении заданного поля.
32. Вынужденное комбинационное рассеяние света.
33. Вынужденное рассеяние Манделштама – Бриллюэна
34. Фазовый синхронизм и методы его реализации. Виды фазового синхронизма.
35. Нестационарные укороченные уравнения. Второе приближение теории дисперсии.
36. Трехфотонные процессы. Система нелинейных нестационарных уравнений.
37. Параметрическое усиление. Коэффициенты усиления. Параметрическое просветление.
38. Обращение волнового фронта. Комбинационные лазеры.
39. Условия фазового согласования и методы его реализации в газовых средах
40. Укороченное волновое уравнение с учетом временной и пространственной дисперсии.
41. Параметрическое взаимодействие волн с учетом пространственной дисперсии.
42. Особенности газовых атомно-молекулярных нелинейно-оптических сред.

III. По разделу «Научно-исследовательский семинар»

43. Влияние процесса автоматизации физического эксперимента на производительность труда ученого, скорость сбора и обработки информации
44. Особенности экспериментов как объектов автоматизации.
45. Функции систем автоматизации экспериментов (САЭ). Требования, предъявляемые к ним.
46. Сбор, обработка, транспортировки и хранение экспериментальных данных.
47. Интерпретация результатов эксперимента и представление их в форме, удобной для дальнейшего использования.
48. Система автоматической регистрации экспериментальной информации. Автоматическое проведение эксперимента. Оптимальное автоматическое управление экспериментом.
49. Универсальные и специализированные САЭ. Способы классификации САЭ: по принципу организации.
50. Основные понятия теории массового обслуживания: функция цели, выигрыш, пропускная способность.
51. Анализ САЭ с позиции оптимизации. Структурная автоматизация САЭ.
52. Основные структурные элементы. Примеры структурных схем САЭ.
53. Средства автоматической передачи информации от измерительных устройств в ЭВМ.
54. Способы преобразования информации.
55. Автоматическое вычитание мешающего фона, разложение в спектр, автоматический учет изменяющихся условий проведения эксперимента, автоматическое усреднение.
56. Средства автоматизации общения экспериментатора с ЭВМ: устройства индикации.
57. Оценка параметров случайных величин.
58. Выборочные средние и дисперсии. Выборочные распределения.

59. Определение средних значений измеряемых параметров и их погрешностей в прямых и косвенных измерениях.
60. Аналитическая аппроксимация результатов и измерений. Интерполяция.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

Этап: проведение текущего контроля успеваемости по модулю дисциплин

Методические рекомендации по проведению основных видов учебных занятий

При изучении дисциплины используются следующие основные методы и средства обучения, направленные на повышение качества подготовки аспирантов путем развития у аспирантов творческих способностей и самостоятельности:

- Контекстное обучение – мотивация аспирантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретными знаниями и его применением.
- Проблемное обучение – стимулирование аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности аспиранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
- Индивидуальное обучение – выстраивание аспирантами собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной программы с учетом интересов аспирантов.
- Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Лекции являются одним из основных методов обучения по дисциплинам, направленным на подготовку к кандидатскому экзамену, которые должны решать следующие задачи:

- изложить основной материал программы курса;
- развить у аспирантов потребность к самостоятельной работе над учебником и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Крайне желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему курса и представляла собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее на таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Привлечение графического и табличного материала на лекции позволит более объемно изложить материал.

Целью *практических занятий* является:

- закрепление теоретического материала, рассмотренного аспирантами самостоятельно;
- проверка уровня понимания аспирантами вопросов, рассмотренных самостоятельно по учебной литературе, степени и качества усвоения материала аспирантами;
- восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказание помощи в его усвоении.

В начале очередного занятия необходимо сформулировать цель, поставить задачи. Аспиранты выполняют задания, а преподаватель контролирует ход их выполнения путем устного опроса, оценки рефератов, проверки практических заданий.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы аспирантов

Целью самостоятельной работы аспирантов является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу поиску новых неординарных решений,

аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Методические рекомендации призваны помочь аспирантам организовать самостоятельную работу при изучении курса: с материалами лекций, практических и семинарских занятий, литературы по общим и специальным вопросам физико-математических наук.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, при написании курсовых и научно-квалификационных работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется аспирантом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы аспиранта без участия преподавателя являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к семинарам, их оформление;
- составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по темам занятий;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.

Самостоятельная работа аспирантов осуществляется в следующих *формах*:

- подготовка к семинарским занятиям,
- изучение дополнительной литературы и подготовка ответов на вопросы для самостоятельного изучения,
- написание реферата.

1) Подготовка к семинарским и практическим занятиям.

При подготовке к семинарским занятиям аспирантам необходимо ориентироваться на вопросы, вынесенные на обсуждение. На семинарских занятиях проводятся опросы, разбор конкретных ситуаций, с активным обсуждением вопросов, в том числе по группам, с целью эффективного усвоения материала в рамках предложенной темы, выработки умений и навыков в профессиональной деятельности, а также в области ведения переговоров, дискуссий, обмена информацией, грамотной постановки задач, формулирования проблем, обоснованных предложений по их решению и аргументированных выводов.

2) Изучение основной и дополнительной литературы при подготовке к семинарским и практическим занятиям.

В целях эффективного и полноценного проведения таких мероприятий аспиранты должны тщательно подготовиться к вопросам семинарского занятия. Особенно поощряется и положительно оценивается, если аспирант самостоятельно организует поиск необходимой информации с ис-

пользованием периодических изданий, информационных ресурсов сети ИНТЕРНЕТ и баз данных специальных программных продуктов.

Самостоятельная работа аспирантов должна опираться на сформированные навыки и умения, приобретенные во время прохождения других курсов. Составляющим компонентом его работы должно стать творчество. В связи с этим рекомендуется:

1. Начинать подготовку к занятию со знакомства с опубликованными законодательно-правовыми документами.
2. Обратите внимание на структуру, композицию, язык документа, время и историю его появления.
3. Определите основные идеи, принципы, тезисы, заложенные в документ.
4. Выясните, какой сюжет, часть изучаемой проблемы позволяет осветить проанализированный источник.
5. Проведите работу с незнакомыми терминами и понятиями, для чего используйте словари терминов, энциклопедические словари, словари иностранных слов и др.

Затем необходимо ознакомиться с библиографией темы и вопроса, выбрать доступные Вам издания из списка основной литературы, специальной литературы, рекомендованной к лекциям и семинарам. Рекомендованные списки могут быть дополнены.

Используйте справочную литературу. Поиск можно продолжить, изучив примечания и сноски в уже имеющихся у Вас в руках монографиях, статьях.

Работая с литературой по теме семинара, делайте выписки текста, содержащего характеристику или комментариев уже знакомого Вам источника. После чего вернитесь к тексту документа (желательно полному) и проведите его анализ уже в контексте изученной исследовательской литературы.

Возникающие на каждом этапе работы мысли следует записывать. Анализ документа следует сделать составной частью проработки вопросов семинара и выступления аспиранта на занятии. Общее знание проблемы, обсуждаемой на семинарском занятии, должно сочетаться с глубоким знанием источников.

Следует составить сложный план, схему ответа на каждый вопрос плана семинарского занятия.

Рекомендации по оцениванию устного опроса

Оценки **«аттестован»** заслуживает обучающийся, при устном ответе которого:

- содержание раскрывает тему задания;
- материал изложен логически последовательно;
- убедительно доказана практическая значимость.

Оценка **«не аттестован»**, выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного программного материала по теме опроса.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – форма письменной работы, которую рекомендуется использовать аспирантам в ходе занятий. Он представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, учебной и справочной литературы по определенной научной теме. Объем реферата, как правило, составляет 18–20 страниц компьютерного текста. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение аспирантом определенного количества источников (первоисточников, научных монографий и статей и т.п.) по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата – привитие навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в соответствии с общим требованиями по написанию рефератов:

- членение материала по главам или разделам; выделение введения и заключительной части;
- лаконичное и систематизированное изложение материала;
- выделение главных, существенных положений, моментов темы;
- логическая связь между отдельными частями;
- выводы и обобщения по существу рассматриваемых вопросов;
- научный стиль изложения: использование философских и научных терминов и стандартных речевых оборотов. Не следует употреблять риторические вопросы и обращения, обыденную и жаргонную лексику, публицистические выражения;
- список использованной литературы (10–15 источников).

Качество работы оценивается по следующим критериям: самостоятельность выполнения; уровень эрудированности автора по изучаемой теме; выделение наиболее существенных сторон научной проблемы; способность аргументировать положения и обосновывать выводы; четкость и лаконичность в изложении материала; дополнительные знания, полученные при изучении литературы, выходящей за рамки образовательной программы.

Критерии оценивания реферата

Результаты контроля знаний в форме проверки реферата оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Оценка	Критерий оценивания
Знает	Зачтено	реферат демонстрирует знания аспиранта хотя бы о некоторых современных научных достижениях, их некоторых чертах; аспирант имеет определенное представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Не зачтено	реферат не демонстрирует знания аспиранта хотя бы о некоторых современных научных достижениях, их некоторых чертах; аспирант не имеет определенное представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Умеет	Зачтено	реферат демонстрирует использование аспирантом хотя бы некоторых современных научных достижений, их некоторых черт; аспирант имеет представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Не зачтено	реферат не демонстрирует использование аспирантом хотя бы некоторых современных научных достижений, их некоторых черт; аспирант не имеет представления о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Владеет	Зачтено	реферат демонстрирует, что аспирант владеет знаниями хотя бы о некоторых современных научных достижениях, их некоторых чертах; аспирант имеет определенное представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и

		практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Не зачтено	реферат демонстрирует, что аспирант не владеет знаниями хотя бы о некоторых современных научных достижениях, их некоторых чертах; аспирант не имеет определенное представление о методах генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Этап: проведение промежуточной аттестации по модулю дисциплин

Методические рекомендации по подготовке к кандидатскому экзамену

Организация и проведение кандидатских экзаменов в СурГУ регламентируется следующими документами:

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней»,
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 г. №247 «Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечень»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2014 г. №13-4139 «О подтверждении результатов кандидатских экзаменов»,
- СТО-2.12.11 «Порядок проведения кандидатских экзаменов».

Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации аспирантов и лиц, прикрепленных для сдачи кандидатских экзаменов (экстернов) без освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, их сдача обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

К экзамену допускаются аспиранты и соискатели, не имеющие задолженности по дисциплинам учебного плана на момент сдачи экзамена.

Аспирант, не сдавший кандидатский экзамен по специальности, не считается завершившим обучение в аспирантуре.

Экзамен по специальности включает обсуждение двух теоретических вопросов и собеседование по теме диссертации (третий вопрос) в соответствии с программой кандидатского экзамена, утверждённой проректором по УМР СурГУ, в соответствии с «Порядком проведения кандидатского экзамена» (СТО-2.12.11-15), принятого Ученым Советом СурГУ 18 июня 2015 года, протокол № 6.

Для успешной сдачи экзамена аспиранту необходимо выполнить несколько требований:

- 1) регулярно посещать аудиторные занятия по дисциплине; пропуск занятий не допускается без уважительной причины;
- 2) в случае пропуска занятия аспирант должен быть готов ответить на экзамене на вопросы преподавателя, взятые из пропущенной темы;
- 3) аспирант должен точно в срок сдавать письменные работы на проверку и к следующему занятию удостовериться, что они зачтены;
- 4) готовясь к очередному занятию по дисциплине, аспирант должен прочитать соответствующие разделы в учебниках, учебных пособиях, монографиях и пр., рекомендованных преподавателем в программе дисциплины, и быть готовым продемонстрировать свои знания; каждое участие аспиранта в обсуждении материала на практических занятиях отмечается преподавателем и учитывается при ответе на экзамене.

Критерии оценки кандидатского экзамена

Экзамен оценивается по четырехбалльной шкале с оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменующийся получает оценку «отлично», если он успешно справляется со всеми заданиями, предложенными в билете; демонстрирует отличное знание теоретического материала; хорошо ориентируется в положениях своего научного исследования.

В случае наличия небольших несоответствий при изложении теоретического материала экзаменующийся получает оценку «хорошо». Экзаменующийся должен хорошо ориентироваться в основных положениях своего научного исследования.

При недостаточной адекватности раскрытия теоретических вопросов ответ экзаменующегося оценивается отметкой «удовлетворительно». Экзаменующийся должен ориентироваться в основных положениях своего научного исследования.

Экзаменующийся получает оценку «неудовлетворительно», если он не справляется с заданиями билета, демонстрирует плохое владение теоретическим материалом или отказывается отвечать на экзаменационные вопросы, не может обсуждать основные положения своего научного исследования.

Получение положительной оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») позволяет сделать вывод о достаточной сформированности следующих компетенций:

ПК – 1;

ПК – 2;

ПК – 3.