

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НР _____ В.В. Усманов

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Б 4. Государственная итоговая аттестация

(наименование дисциплины(модуля))

Уровень высшего образования. Подготовка кадров высшей
квалификации

Направление подготовки 03.06.01 — Физика и астрономия

Профиль (направленность) — Приборы и методы экспериментальной
физики

Форма обучения *очная, заочная*

Кафедра- разработчик «Физика и химия»

Наименование	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	
	Часов	З.Е.	Часов	З.Е.
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	108	3	108	3
Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	216	6	216	6
Всего	324	9	324	9

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля)

Рабочая программа разработана на основании:

ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»

утвержденного	<i>код и наименование направления подготовки</i> 30 июля 2014 г.	регистрационный номер	875
	<i>дата</i>		

Рабочего учебного плана, утвержденного ученым советом университета,
протокол _____ J
от _____

Разработчики:

Ведущий преподаватель:

Грейсух Г.И., д.т.н., профессор	_____	_____
<i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i>	<i>подпись</i>	<i>дата</i>

Преподаватели:

Степанов С.А., д.ф.-м.н., профессор	_____	_____
<i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i>	<i>подпись</i>	<i>Дата</i>

Фокин Г.А., д.т.н., профессор	_____	_____
<i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i>	<i>подпись</i>	<i>дата</i>

Рабочая программа обсуждена на
заседании кафедры ФиХ

_____ протокол от 30.08.2016 J № _____

Заведующий кафедрой

Грейсух Г.И., д.т.н., профессор

<i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i>	<i>подпись</i>	<i>дата</i>
--	----------------	-------------

Рабочая программа рассмотрена на заседании методической комиссии

по аспирантуре протокол №

от 2.09.2016 г.

Председатель методической комиссии
Кочергин А.С., к.т.н., доцент

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое
звание*

подпись

дата

**Протокол согласования рабочей программы
со смежными дисциплинами (модулями)**

Наименование смежной дисциплины (модуля)	Наименование кафедры	Фамилия И.О., подпись заведующего кафедрой, дата согласования
--	----------------------	---

**Визирование рабочей программы для исполнения в очередном учебном
году**

Председатель методической комиссии

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое
звание*

подпись

дата

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения
в _____ учебном году на заседании кафедры

протокол
от _____

№ _____

Заведующий кафедрой

*Фамилия И.О., ученая степень, ученое
звание*

подпись

дата

Визирование рабочей программы для исполнения в очередном учебном

году

Председатель методической комиссии

<hr/> <i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i> <hr/>	<hr/> <i>подпись</i> <hr/>	<hr/> <i>дата</i> <hr/>
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в _____ учебном году на заседании кафедры	протокол от _____	№ _____
<hr/> Заведующий кафедрой <hr/>	<hr/>	<hr/>
<hr/> <i>Фамилия И.О., ученая степень, ученое звание</i> <hr/>	<hr/> <i>подпись</i> <hr/>	<hr/> <i>дата</i> <hr/>

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Место государственной итоговой аттестации в структуре программы аспирантуры

Государственная итоговая аттестация включена в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» и относится к базовой части образовательной программы по направлению подготовки 03.06.01 — Физика и астрономия Профиль (направленность) Приборы и методы экспериментальной физики.

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц (324 часа) из них:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 зачетных единицы (108 часов);
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – 6 зачетных единиц (216 часов).

1.2. Цели и задачи Государственной итоговой аттестации

Цель:

Цель государственной итоговой аттестации: установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь», оценка качества освоения программы аспирантуры и степени овладения выпускниками необходимыми компетенциями.

Задачи:

- оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности;

- оценка уровня сформированности у выпускника необходимых общепрофессиональных компетенций;
- оценка уровня освоения профессиональных компетенций в соответствии с направленностью программы и номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени;
- выявление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной научно-исследовательской и преподавательской работе.

1.3. Требования к результатам освоения

В процессе государственной итоговой аттестации должно быть продемонстрировано овладение выпускником комплексом компетенций:

универсальными (УК):

УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.
УК-5	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

общепрофессиональными (ОПК):

ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
ОПК-2	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования.

профессиональными (ПК):

ПК-1	способность аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок полупроводниковой электроники и оптики различного функционального назначения.
ПК-2	готовность выполнять расчет и проектирование электронных и оптико-электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.
ПК-3	способность анализировать и систематизировать результаты исследований, готовить и представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций.

1.4. Образовательные результаты освоения специальной дисциплины (модуля), соответствующие определенным компетенциям

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **Уметь:**

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5	У-1	Критически анализировать и оценивать научные достижения в области экспериментальной физики
ПК-1, ПК-2	У-2	Генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач

2) **Владеть:**

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
ОПК-1, ПК-2, ПК-3	В-1	Навыками самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области строительства; современных методов исследования и анализа; использовать современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии;
ОПК-2	В-2	Навыками преподавательской деятельности в области строительных наук; навыками подготовки учебно-методического материала для преподавания дисциплин в области строительных наук.

2. Состав государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация включает:

- а) государственный экзамен;
- б) научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

2.1 Государственный экзамен

Государственный экзамен представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников требованиям ОПОП.

Государственный экзамен позволяет выявить и оценить теоретическую подготовку выпускника для решения профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности и степень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Государственный экзамен носит комплексный характер и проводится по соответствующим основным профессиональным образовательным программам высшего образования, охватывает широкий спектр фундаментальных и прикладных вопросов направления подготовки. Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий

является комплексной.

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый из билетов содержит по три вопроса. При проведении государственного экзамена в устной форме для подготовки к ответу, обучающемуся дается до двух часов; продолжительность ответа на экзамене должна составлять не более 0,5 ч.

При подготовке к ответу в устной форме аспиранты делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарём государственной экзаменационной комиссии листах бумаги со штампом ПГУАС. В процессе ответа и после его завершения члены государственной экзаменационной комиссии, могут задать аспиранту уточняющие и дополнительные вопросы в пределах программы государственного экзамена. Вопросы, задаваемые аспиранту, фиксируются на листе его ответа. После завершения ответа аспиранта на все вопросы, члены государственной экзаменационной комиссии фиксируют в своих записях оценки за ответы экзаменуемого на каждый вопрос и предварительную общую оценку.

Перечень вопросов государственного итогового экзамена утверждается в год выхода аспирантов на ГИА не позднее, чем за три месяца до государственного итогового экзамена.

2.2 Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы по теме, утвержденной приказом ректора в рамках направленности программы аспирантуры, проводится в форме научного доклада.

Научно-квалификационная работа (диссертация) – работа, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Основные научные результаты диссертации должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в рецензируемых изданиях должно быть не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

В диссертации аспирант обязан сослаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, аспирант обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Научно-квалификационная работа (диссертация) оформляется в виде рукописи и имеет следующую структуру:

- а) титульный лист;
- б) оглавление;
- в) текст диссертации, включающий в себя введение, основную часть, заключение, список литературы.

Текст диссертации также может включать список сокращений и условных обозначений, словарь терминов, список иллюстративного материала, приложения.

Введение к диссертации включает в себя актуальность избранной темы, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы диссертационного исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробацию результатов.

В основной части текст диссертации подразделяется на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами.

В заключение диссертации излагаются итоги выполненного исследования, рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы.

После рецензирования научно-квалификационная работа (с отзывом научного руководителя и рецензией) представляется в аттестационную комиссию для допуска к государственной итоговой аттестации.

Руководитель ОПОП предоставляет выписку из протокола заседания аттестационной комиссии в отдел аспирантуры и докторантуры об аспирантах, допущенных к государственной итоговой аттестации, с указанием фамилии, имени, отчества обучающегося и темы научно-квалификационной работы (диссертации), не позже, чем за неделю до её начала в соответствии с утверждённым графиком учебного процесса. На основании выписки из протокола заседания аттестационной комиссии проректор по научной работе распоряжением по университету допускает аспирантов к государственной итоговой аттестации.

Научные доклады об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представляются публично на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии в сроки, установленные в учебном плане и в соответствии с утверждённым расписанием проведения государственной итоговой аттестации обучающихся.

Оценки объявляются в день представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии (ГИА).

В том случае, когда представленный научный доклад научно-квалификационной работы (диссертации) признаётся неудовлетворительным,

экзаменационная комиссия устанавливает, может ли аспирант-выпускник представить к вторичной защите ту же работу с соответствующей доработкой.

По положительным результатам всех итоговых аттестационных испытаний государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускникам соответствующей квалификации и выдачи диплома установленного образца «Исследователя. Преподавателя исследователя».

Лицам, завершившим освоение основной профессиональной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям ФГОС ВО при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, при восстановлении в университете назначаются повторные итоговые аттестационные испытания. Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться более двух раз.

Лицам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), должна быть предоставлена возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза.

3. Критерии оценки

3.1 Критерии оценки государственного экзамена

Оценка ответа аспиранта на государственном экзамене определяется в ходе заседания экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена.

Решение принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Результаты решения экзаменационной комиссии определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** ставится обучающемуся, показавшему всесторонние и глубокие теоретические знания, и практические умения, в полной мере соответствующие требованиям к уровню подготовки выпускника, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала при решении профессиональных задач, подтвердившему полное освоение общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Оценка **«хорошо»** ставится обучающемуся, показавшему теоретические знания и практические умения, в целом соответствующие требованиям к уровню подготовки выпускника, обнаружившему стабильный характер знаний и умений, способность к их самостоятельному восполнению и обновлению в ходе решения профессиональных задач, в целом подтвердившему освоение компетенций.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится обучающемуся, показавшему уровень теоретических знаний и практических умений в объеме, минимально необходимом для решения профессиональных задач, допустившему неточности

в ответах, свидетельствующие о необходимости корректировки со стороны экзаменатора, подтвердившему освоение компетенций на допустимом уровне.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится обучающемуся, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении знаний, которые не позволяют ему приступить к решению профессиональных задач без дополнительной подготовки, не подтвердившему освоение компетенций.

Обучающийся, получивший неудовлетворительную отметку за государственный экзамен, не допускается к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3.2 Критерии оценки научно-квалификационной работы

Окончательная оценка формируется из оценок научного руководителя, рецензента и итогов представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Оценка **«отлично»** выставляется выпускнику, если:

- научно-квалификационная работа (диссертация) выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, раскрыта суть проблемы с систематизацией точек зрения авторов и выделением научных направлений, оценкой их общности и различий, обобщением отечественного и зарубежного опыта;

- изложена собственная позиция. Стил ь изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на глубоком анализе объекта исследования не менее чем за 5 лет с применением статистических и экономико-математических методов, факторного анализа. В работе дано новое решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний; научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач. По совокупности представлено не менее трех элементов научной новизны, имеющих глубокую проработку. Характерной особенностью научно-квалификационной работы (диссертации) является конкретизированное, углубленное исследование научных вопросов и решение научных задач, стоящих перед некоторой локальной областью знаний и подчиненных единой цели.

- результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, опубликованы и/или подтверждены справкой о внедрении.

- рецензент оценил работу положительно.

- в ходе представления научного доклада выпускник продемонстрировал свободное владение материалом, уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть научно-квалификационной работы (диссертации).

Оценка **«хорошо»** выставляется выпускнику, если:

- научно-квалификационная работа (диссертация) выполнена на актуальную тему, четко формализованы цель и задачи исследования, суть проблемы раскрыта с систематизацией точек зрения авторов, обобщением отечественного и (или) зарубежного опыта с определением собственной

позиции. Стил ь изложения научный со ссылками на источники. Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования не менее чем за 5 лет с применением методов сравнения процессов в динамике и другими объектами (со средними российскими показателями и т.п.), факторного анализа. В диссертации дано новое решение задачи, имеющее существенное значение для соответствующей отрасли знаний, научно обоснованы технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач, комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает практической значимостью. Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях.

– рецензент оценил работу положительно.

– в ходе представления научного доклада выпускник уверенно излагал результаты исследования, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть диссертации. Однако были допущены незначительные неточности при изложении материала, не искажающие основного содержания, по существу.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется выпускнику, если:

– научно-квалификационная работа выполнена на актуальную тему, формализованы цель и задачи исследования, тема раскрыта, изложение описательное со ссылками на источники, однако нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами. В аналитической части диссертации объект исследован не менее чем за 3-4 года. В проектной части сформулированы предложения и рекомендации, которые носят общий характер или недостаточно аргументированы. В диссертации представлены только направления решения задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, технические, экономические или технологические разработки, обеспечивающие решение важных прикладных задач, имеют обоснование.

– рецензент оценил работу положительно.

– в ходе представления научного доклада допущены неточности при изложении материала, достоверность некоторых выводов не доказана.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется выпускнику, если

– нарушен календарный план разработки научно-квалификационной работы (диссертации), тема раскрыта не полностью, структура не совсем логична (нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами). В аналитической части диссертации объект исследован за 1-2 года. В проектной части сформулированы предложения и рекомендации общего характера, которые слабо аргументированы. Результаты исследования не апробированы.

– допущены неточности при изложении материала, достоверность выводов не доказана. Автор не может разобраться в конкретной практической ситуации, не обладает достаточными знаниями и практическими навыками для профессиональной деятельности.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

4.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Боровков А.А. Математическая статистика // С.-Петербург: Лань, 2010. - 704 с. (Электронная библиотека ПГУАС).
2. Nebra, Alexius J. The Physics of Metrology // Springer, 2010.- 392 p. (Электронная библиотека ПГУАС).
3. Попов Г. В., Земсков Ю. П., Квашнин Б. Н. Физические основы измерений СПб.: Издательство «Лань», 2015. — 256 с. (Электронная библиотека ПГУАС).

Дополнительная литература

1. Клаассен К. Основы измерений. Датчики и электронные приборы Учебное пособие — 3-е изд. // Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2008. - 352 с.
2. Джексон Р.Г. Новейшие датчики (Перевод с английского под редакцией В.В. Лучинина) // Москва: Техносфера, 2007. - 384 с.
3. Пономарев С.В., Мищенко С.В., Дивин А.Г. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография. В 2 кн. // Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Кн. 1. 204 с. (Электронная библиотека ПГУАС).
4. Пономарев С.В., Мищенко С.В., Дивин А.Г. Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений: Монография. В 2 кн. // Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. Кн. 2. 216 с. (Электронная библиотека ПГУАС).
5. Физическая энциклопедия. Т. 1-5. М.: Сов. энциклопедия, 1988-1998. (Электронная библиотека ПГУАС).
6. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: 1983. [Электронный ресурс] - http://eknigi.org/estestvennye_nauki/133685-tablicy-matematicheskoy-statistiki.html
7. Кендал М., Стюарт А. Статистические выводы и связи / Пер. с англ. М.: Мир, 1976.
8. Брагинский В.Б. Физические эксперименты с пробными телами. М.: Наука, 1970.

4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Электронные библиотечные системы

1. Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>
2. Издательство «ИВИС» <http://ebiblioteka.ru/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru/>
5. Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/> - доступ по логинам и паролям, предоставляемым в библиотеке ПГУАС

Электронные информационные справочные системы

1. www.exponenta.ru;
2. www.shool.edu.ru;
3. <http://e-lib.uspu.ru>
4. biblioclub.ru – «Университетская библиотека онлайн»
5. ebiblioteka.ru – издательство «ИВИС»
6. elibrary.ru – научная электронная библиотека

5. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Для материально-технического обеспечения государственной итоговой аттестации Б4 используются:

- помещения для выполнения аспирантами самостоятельной работы;
- читальный зал с доступом к электронным учебным пособиям, к методическим рекомендациям по написанию научно-квалификационной работы (диссертации), докладов, рефератов, статей, отчетов и т.д.;
- для проведения аспирантами научных исследований имеются компьютерные классы с установленным программным обеспечением (MS OFFICE, пакет прикладных программ NeuroPro и Statistica, комплекс программ Easy Trace, Mapinfo, Panorama, Межевой план, AutoCad, ArcView, «Эколог») кабинет учебного и научного проектирования.

Билеты для государственного экзамена

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-
Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 1

1. Методы измерения времени, погрешности измерений, эталоны. Учет эффектов общей теории относительности (зависимость хода часов от ускорения и гравитации).
2. Случайные события. Понятие вероятности. Условные вероятности. Распределение вероятности. Плотность вероятности. Моменты.
3. Аналитическая аппроксимация результатов и измерений. Интерполяция (линейная, квадратичная, кубическая и т.п.).

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 2

1. Методы и погрешности измерений координат, углов, длин. Мировые стандарты и эталоны.
2. Специальные распределения вероятностей и их использование в физике. Биномиальное распределение, распределение Пуассона (дробовой шум), экспоненциальное распределение. Нормальное распределение и центральная предельная теорема.
3. Фурье-анализ. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Вэйвлетный анализ.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 3

1. Радиоспектроскопия (эффект Зеемана, ядерный магнитный резонанс, томография).
2. Случайные процессы. Эргодичность. Корреляционная функция случайного процесса. Стационарные случайные процессы. Спектральная плотность. Теорема ВинераХинчина.
3. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия и методы их использования. Критерий χ^2 , Смирнова-Колмогорова, Колмогорова.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

«_____» _____ 201__ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-Приборы и
методы экспериментальной физики

Билет 4

1. Электромагнитные измерения (способы регистрации радиоизлучения, методы регистрации в оптическом диапазоне: фотодиоды, фотоумножители, черенковские детекторы).
2. Многомерные распределения вероятностей. Корреляции случайных величин.
3. Планирование эксперимента, выбор метода и технических средств, методы оценки ожидаемых результатов и их погрешностей.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-Приборы и
методы экспериментальной физики

Билет 5

1. Регистрация частиц и радиоактивных излучений (ионизационные камеры, газоразрядные счетчики, пропорциональные счетчики, стриммерные и искровые камеры, полупроводниковые детекторы).
2. Оценка параметров случайных величин. Выборочные средние и дисперсии. Выборочные распределения. t -распределение Стьюдента, χ^2 -распределение.
3. Прямые и обратные задачи. Некорректные задачи. Обратные задачи при анализе результатов измерений и методы их решения.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 6

1. Регистрация частиц и радиоактивных излучений (сцинтилляционные счетчики, пузырьковые камеры, черенковские счетчики, ядерные фотоэмульсии).
2. Определение средних значений измеряемых параметров и их погрешностей в прямых и косвенных измерениях.
3. Метод максимального правдоподобия и его применение.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

ФГБОУ ВПО

**«Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 7

1. Шумы и помехи при измерении электрических, акустических и оптических величин.
2. Случайные события. Понятие вероятности. Условные вероятности. Распределение вероятности. Плотность вероятности. Моменты.
3. Метод статистических испытаний, методика его применения.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 8

1. Дифференциальные и интерферометрические методы измерений.
2. Специальные распределения вероятностей и их использование в физике. Биномиальное распределение, распределение Пуассона (дробовой шум), экспоненциальное распределение. Нормальное распределение и центральная предельная теорема.
3. Метод наименьших квадратов.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 9

1. Нанотехнологии в измерительной технике.
2. Стандартные квантовые пределы. Квантовые невозмущающие измерения. Квантовые эталоны единиц физических величин (примеры). Эффект Джозефсона и сверхпроводящие квантовые интерферометры.
3. Планирование эксперимента, выбор метода и технических средств, методы оценки ожидаемых результатов и их погрешностей.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 10

1. Дозиметрические измерения и дозиметрические единицы; коэффициенты, учитывающие влияние радиации на живые организмы, эквивалентная доза.
2. Техника оценки параметров при разных распределениях погрешностей измерений. Средние и вероятные значения переменных.
3. Использование моделей при описании оптических явлений и процессов.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 11

1. Системы единиц. Единая система единиц (СИ). Универсальные постоянные и естественные системы единиц. Производные единицы и стандарты.
2. Техника оценки параметров при асимметричных распределениях погрешностей. Суммирование результатов различных измерений. Робастные оценки. Параметрические и непараметрические оценки.
3. Прямые и обратные задачи. Некорректные задачи. Обратные задачи при анализе результатов измерений и методы их решения.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 12

1. 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).
2. Случайные события. Понятие вероятности. Условные вероятности. Распределение вероятности. Плотность вероятности. Моменты.
3. Метод наименьших квадратов.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 13

1. Методы измерений физических величин в экспериментальной механике.
2. Специальные распределения вероятностей и их использование в физике. Биномиальное распределение, распределение Пуассона (дробовой шум), экспоненциальное распределение. Нормальное распределение и центральная предельная теорема.
3. Учет влияния прибора на результаты измерений. Моделирование с учетом особенностей используемых детекторов.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 14

1. Методы измерений физических величин при аттестации оптических приборов.
2. Случайные процессы. Эргодичность. Корреляционная функция случайного процесса. Стационарные случайные процессы. Спектральная плотность. Теорема ВинераХинчина.
3. Планирование эксперимента, выбор метода и технических средств, методы оценки ожидаемых результатов и их погрешностей.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 15

1. Основные принципы построения приборов для измерений физических величин в экспериментальной механике.
2. Многомерные распределения вероятностей. Корреляции случайных величин..
3. Создание комплексных установок. Общие требования. Обработка информации [в линию] (on-line).

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН
по направлению подготовки
03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-
Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 16

1. Основные принципы построения приборов для измерений физических величин в экспериментальной оптике и светотехнике.
2. Оценка параметров случайных величин. Выборочные средние и дисперсии. Выборочные распределения. t -распределение Стьюдента, χ^2 -распределение
3. Способы преобразования измерений для передачи на значительные расстояния.

Председатель экзаменационной комиссии
_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

ФГБОУ ВПО
**«Пензенский государственный университет архитектуры и
строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН
по направлению подготовки
03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-
Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 17

1. Фундаментальные шумы в измерительных устройствах.
2. Техника оценки параметров при асимметричных распределениях погрешностей. Суммирование результатов различных измерений. Робастные оценки. Параметрические и непараметрические оценки.
3. Учет влияния прибора на результаты измерений. Моделирование с учетом особенностей используемых детекторов.

Председатель экзаменационной комиссии
_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 18

1. Тепловой шум. Формула Найквиста. Теорема Калена-Вельтона. Дробовой шум в электронных и оптических приборах. Шумы $1/f$.
2. Техника оценки параметров при разных распределениях погрешностей измерений. Средние и вероятные значения переменных.
3. Прямые и обратные задачи. Некорректные задачи. Обратные задачи при анализе результатов измерений и методы их решения.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН

по направлению подготовки

03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-

Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 19

1. Квантовые эффекты в физических измерениях. Условия, когда классический подход становится неприменим.
2. Определение средних значений измеряемых параметров и их погрешностей в прямых и косвенных измерениях.
3. Метод максимального правдоподобия и его применение.

Председатель экзаменационной комиссии

_____ Г.И. Грейсух

« ____ » _____ 201 __ г.

**ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры
и строительства»**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИТОГОВЫЙ ЭКЗАМЕН
по направлению подготовки
03.06.01 — Физика и астрономия, профиль (направленность)-
Приборы и методы экспериментальной физики

Билет 20

1. Соотношения неопределенности. Роль обратного флуктуационного влияния прибора.
2. Техника оценки параметров при асимметричных распределениях погрешностей. Суммирование результатов различных измерений. Робастные оценки. Параметрические и непараметрические оценки.
3. Метод статистических испытаний, методика его применения.

Председатель экзаменационной комиссии
_____ Г.И. Грейсук

« ____ » _____ 201__ г.