

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа государственной итоговой аттестации**

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б3.Г.01(Г)

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Автор(ы):** Никитин С.И. , Тюрин В.А.

## Содержание

1. Компетенции, освоение которых проверяется государственным экзаменом
2. Объем подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена в зачетных единицах и часах
3. Форма проведения государственного экзамена
4. Перечень вопросов к государственному экзамену с указанием проверяемых компетенций
5. Критерии оценивания ответов обучающихся на государственном экзамене
6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа государственного экзамена
7. Литература
8. Методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену
9. Особенности проведения государственного экзамена для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу государственной итоговой аттестации разработал(а)(и) директор института физики Никитин С.И. (Директорат Института физики, Институт физики), Sergey.Nikitin@kpfu.ru ; доцент, к.н. (доцент) Тюрин В.А. (Кафедра радиофизики, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), Vladimir.Tiourin@kpfu.ru

### 1. Компетенции, освоение которых проверяется государственным экзаменом

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-1	способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности
ОПК-2	способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ОПК-3	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-4	способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ПК-1	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-2	способностью использовать основные методы радиофизических измерений

### 2. Объем подготовки к сдаче и сдачи государственного экзамена в зачетных единицах и часах

Общая трудоемкость составляет зачетных(ые) единиц(ы) на часа(ов).

### 3. Форма проведения государственного экзамена

Форма проведения государственного экзамена - устная;  
Тип заданий - устные ответы по билетам;  
В билете - три вопроса;  
Время на подготовку - 1 астрономический час.

### 4. Перечень вопросов к государственному экзамену с указанием проверяемых компетенций

Номер вопроса	Формулировка вопроса	Компетенции, освоение которых проверяется вопросом
1.	Динамические системы, виды движений во временной области и фазовом пространстве. Грубые динамические системы.	ОК-5
2.	Уравнения Максвелла в сплошных средах, материальные уравнения, граничные условия для напряженностей и индукций электрического и магнитного полей.	ОК-7

Номер вопроса	Формулировка вопроса	Компетенции, освоение которых проверяется вопросом
3.	Упругие волны в жидкостях, газах и твердых телах: основные свойства	ОПК-1
4.	Случайные процессы и их вероятностное описание.	ОПК-2
5.	Взаимодействие квантовых систем с электромагнитным излучением. Соотношение между вероятностями индуцированного и спонтанного процессов. Возможность усиления излучения. Свойства лазерного излучения.	ОПК-3
6.	Электронно-дырочный переход. Классификация p-n переходов. Структура p-n . Анализ пе-рехода в равновесном и неравновесном состояниях.	ОПК-4
7.	Основные виды эмиссии из твердого тела. Основное уравнение термоэлектронной эмиссии. Типы катодов.	ПК-1
8.	Вольтамперная характеристика p-n перехода. Пробой перехода.	ПК-2

#### 5. Критерии оценивания ответов обучающихся на государственном экзамене

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<p>Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам экзаменационного материала для проведения экзамена; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебных дисциплин, входящих в вопросы экзаменационного материала, умение его эффективно использовать в постановке и решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебных программ дисциплин экзаменационного материала; полное освоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебными программами дисциплин, входящими в вопросы экзаменационного материала; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изученным дисциплинам и давать им критическую оценку</p>	<p>Полные и систематизированные знания; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием дисциплины, умение его использовать в решении профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения; освоение основной литературы, рекомендованной учебными; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях</p>	<p>Недостаточно полный объем знаний; знание части основной литературы; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях</p>	<p>Отсутствие знаний у студента в рамках вопросов материала или отказ от ответа. Студент показал фрагментарные знания, знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой, а также неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых стилистических и логических ошибок.</p>

## 6. Нормативные документы, на основании которых разработана программа государственного экзамена

Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 №636).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет", утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2015 года №714.

Регламент государственной итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 30 декабря 2016 года № 0.1.1.67-06/248/16.

Регламент проведения государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" от 31 марта 2017 года № 0.1.1.67-07/59-г.

## 7. Литература

### Основная литература

1. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.: (<http://znanium.com/bookread.php?book=412940>)
2. Современное введение в физику колебаний / А.Н. Паршаков. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. - 240 с. (<http://znanium.com/bookread2.php?book=486426>)
3. Теория линейных и нелинейных колебаний / Г.Т. Алдошин - СПб. Лань, 2013. 320 с. (<http://e.lanbook.com/book/4640>)
4. Основы теории нелинейных колебаний / Д.Ю. Скубов - СПб. : Лань, 2013. 320 с. (<http://e.lanbook.com/book/30203>)
1. Ахманов, С.А. Статистическая радиофизика и оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.А. Ахманов, Ю.Е. Дьяков, А.С. Чиркин. - Электрон. дан. - Москва : Физматлит, 2010. - 423 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/48263>
2. Бородин, А.Н. Случайные процессы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Бородин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 640 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/12935>.
3. Коралов, Л.Б. Теория вероятностей и случайные процессы [Электронный ресурс] / Л.Б. Коралов, Я.Г. Синай ; под ред. Гуревича Б.М. ; пер. с англ. Переходцевой Э.В.. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2014. - 408 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71821>.
4. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы / Маталыцкий М.А., Хацкевич Г.А. - Мн.: Вышэйшая школа, 2012. - 720 с.: ISBN 978-985-06-2105-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/508401>
5. Березкин, Е.Ф. Основы теории информации и кодирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ф. Березкин. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 320 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108326>.
6. Кельберт, М.Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т.3: Теория информации и кодирования [Электронный ресурс] / М.Я. Кельберт, Ю.М. Сухов. - Электрон. дан. - Москва : МЦНМО, 2016. - 567 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80125>.
7. Теория электрической связи: Учебник/Л.Л.Клюев - М.: НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2016. - 448 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011447-7 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/525236>

### Дополнительная литература

1. П.В. Павлов, А.Ф. Хохлов. - Физика твердого тела. - М.: Высшая Школа, 2000; <http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=44686>
2. Ч. Киттель. - Введение в физику твердого тела. - М.: Наука, 1978. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/solidstate.htm>
3. Г.И. Епифанов. - Физика твердого тела, 4-е изд., стереотипное. - Издательство 'Лань', 2011. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2023/#1>
4. А.И. Ансельм. - Введение в теорию полупроводников. - СПб: Издательство 'Лань'. - 2016. - 624 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/717428>
5. В.Л. Матухин, В.Л. Ермаков. - Физика твердого тела. - Издательство 'Лань', 2010. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/262/#1>
6. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники. Кн.1. - М.: Сов. радио, 1974. - 552 с.; Кн.2. - М.: Сов. радио, 1968. - 504 с.
7. Основы теории колебаний / В. В. Мигулин, В. И. Медведев, Е. Р. Мустель, В. Н. Парыгин - Москва: Наука, 1988. - 391 с.
8. Батыгин В.В., Топтыгин И.Н. Современная электродинамика. Часть 1. Микроскопическая теория. 2-е изд. - Москва-Ижевск: НИЦ 'Регулярная и хаотическая динамика', 2005. - 736 с.
9. Топтыгин И.Н. Современная электродинамика. Часть 2. Теория электромагнитных явлений в веществе. 2-е изд. - Москва-Ижевск: НИЦ 'Регулярная и хаотическая динамика', 2005. - 848 с.
10. Терлецкий Я.П., Рыбаков Ю.П. Электродинамика. 2-е изд. - М.: Высшая школа, 1990. - 352 с.
11. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.2. Теория поля. 9-е изд. - М. Физматлит, 2014. - 506 с.
12. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. Т.8: Электродинамика сплошных сред. 5-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016. - 656 с.
13. Левич В.Г. Курс теоретической физики. Том 1. 2-е изд. - М. Наука, 1969. - 912 с.
14. Власов А.А. Макроскопическая электродинамика. - 2-е изд. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 240 с.
15. Мармо С.И., Фролов М.В. Лекции по электродинамике. Часть 1. Электромагнитные явления в вакууме. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. - 91 с.
16. Шарипов Р.А. Классическая электродинамика и теория относительности. - УФА: Издательство Башкирского университета, 1997. - 164 с.
17. Виноградова М.Б., Руденко О.В., Сухоруков А.П. Теория волн. М.: Наука, 1979.
18. Марков Г.Т., Петров Б.М., Грудинская Г.П. Электродинамика и распространение радиоволн. М.:

Сов.радио,1979.

19. Матвеев А.Н. Оптика. М.: ВШ, 1985.

20. Вайнштейн Л.А. Электромагнитные волны. М.: Радио и связь, 1988.

21. Нелинейные электромагнитные волны. Пер. с англ./Под ред. П. Усленги. - М.: Мир, 1983.

22. Насыров И.А. Конспекты лекций по курсу 'Физика волновых процессов'. Электронное учебное пособие. - Казань: Институт физики КФУ, 2017. - 163 с.

23. Ярив А. Квантовая электроника. М., 'Сов. радио', 1980.

24. Качмарек Ф. Введение в физику лазеров. М., 'Мир', 1981.

25. Карлов Н.В. Лекции по квантовой электронике. - М.: Наука, 1988. 335 с.

26. Звелто О. Принципы лазеров. Изд. 3-е, М., 'Мир', 1990.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. ЭБС Знаниум. <http://znanium.com>

2. ЭБС Лань. <https://e.lanbook.com>

## **8. Методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену**

Перед началом государственного экзамена проводится консультация (серия консультаций) обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена. Целью консультаций является ликвидация имеющихся пробелов в подготовке студентов, а также расширение и систематизация имеющихся знаний.

Подготовку к ответу на вопросы экзаменационного билета рекомендуется проводить в письменной форме.

Пользоваться учебной, научной и иной литературой, а также электронными средствами коммуникации при подготовке ответа на экзаменационные вопросы - запрещено. Обнаружение у студентов несанкционированных экзаменационной комиссией учебных и методических материалов, любых средств передачи информации (электронных средств связи) является основанием для принятия решения о выставлении оценки 'неудовлетворительно', вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы (средства) при подготовке ответа.

При подготовке к государственному экзамену студентам рекомендуется использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, рекомендованные правовые акты, основную и дополнительную литературу, указанную в настоящей программе ГИА.

## **9. Особенности проведения государственного экзамена для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации консультаций;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации государственного экзамена;
- создание (при необходимости) специализированных фондов оценочных средств, адаптированных для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ;
- для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляется право выбора, с учетом индивидуальных психофизических особенностей, формы проведения текущей и итоговой аттестации (устно, письменно, с использованием технических средств, в форме тестирования и др.);
- для подготовки ответов на экзамене промежуточной и итоговой аттестации обучающимся с ОВЗ и инвалидам могут быть предоставлены специальные технические средства, возможно привлечение ассистентов;

- увеличение продолжительности сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- увеличение продолжительности подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 03.03.03 "Радиофизика" и профилю подготовки "не предусмотрено".