

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра физики



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

/ Н.В. Дубив /

«11» августа 2020 г.

Программа
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
по образовательной программе высшего образования –

программе бакалавриата

03.03.02 Физика

Направленность:

Фундаментальная физика

Формы обучения: очная

Курган 2020

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата 03.03.02 «Физика» (Фундаментальная физика), утвержденными: для очной формы обучения «28» августа 2020 года;

Программа государственной итоговой аттестации одобрена на заседании кафедры «Физики» «28» августа 2020 года протокол № 1.

Рабочую программу составил
Профессор кафедры «Физика»



В.И. Бочегов

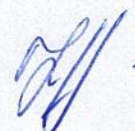
Согласовано:

Заведующий кафедрой «Физика»




В.И. Бочегов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



С.Н. Сеницын

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) выпускника проводится в соответствии с п.2.7. федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» и Положением о проведении государственной итоговой аттестации, по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным ученым советом университета 20 декабря 2019 г (далее - Положение).

Для проведения ГИА формируются государственные экзаменационные комиссии (далее – ГЭК).

ГИА проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 030302 «Физика» и их готовности к выполнению профессиональных задач.

ГИА включает в себя:

- подготовку и сдачу государственного экзамена;
- подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

ГИА выпускников очной формы обучения проводится на 4 курсе в 8 семестре.

Общий объем ГИА составляет 9 зачетных единиц (6 недель, 324 академических часа). Из них на подготовку и сдачу государственного экзамена отводится 3 зачетных единицы (2 недели, 108 академических часов), на подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты ВКР – 6 зачетных единиц (4 недели, 216 академических часов).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает все виды наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.

2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;
- физические, инженерно-физические, биофизические, химико-физические, медико-физические, природоохранные технологии;
- физическая экспертиза и мониторинг.

2.3. Основные виды профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с направленностью данной образовательной программы выпускник в основном готовится к следующим основным видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- педагогическая и просветительская.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с направленностью образовательной программы и основными видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- освоение методов научных исследований;
- освоение теорий и моделей;
- участие в проведении физических исследований по заданной тематике;
- участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий;

педагогическая и просветительская деятельность:

- подготовка и проведение учебных занятий в общеобразовательных организациях;
- экскурсионная, просветительская и кружковая работа.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Реализация компетентного подхода в соответствии с ФГОС ВО предусматривает, что выпускник в ходе государственной итоговой аттестации показывает уровень своей квалификации с учетом следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция	Планируемые результаты обучения	Этап проверки	
			Государственный экзамен	ВКР
Общепрофессиональные компетенции				
ОПК -1	способностью использовать профессиональную деятельность базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, науки о земле и человеке)	<p>Знать: базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях,</p> <p>Уметь: использовать базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук;</p> <p>Владеть: базовыми естественнонаучными знаниями, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современные концепции в достижениях и ограничениях естественных наук.</p>	+	+
ОПК -2	способностью использовать профессиональную деятельность базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задачи интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	<p>Знать: фундаментальные разделы математики;</p> <p>Уметь: интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;</p> <p>Владеть: способностью использовать профессиональную деятельность базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач.</p>	+	+
ОПК -3	способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	<p>Знать: основные понятия, законы и модели, описывающие объекты и явления материального мира;</p> <p>Уметь: основные направления прикладного значения физических закономерностей;</p> <p>Владеть: навыками и методами обработки и анализа экспериментальной информации из области физики, как в численном, так и в графическом представлении.</p>	+	+
ОПК -4	Способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность угрозу, возникающую в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	<p>Знать: сущность и значение информации в развитии современного общества;</p> <p>Уметь: предотвращать информационные угрозы;</p> <p>Владеть: основными требованиями информационной безопасности</p>	+	+

ОПК К-5	Способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как средством управления информацией	Знать: основы применения компьютерных технологий для получения, хранения, переработки измерительной информации Уметь: использовать методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации Владеть: навыками применения компьютерных технологий для получения, хранения, переработки измерительной информации	+	+
ОПК К-6	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: стандартные задачи профессиональной деятельности; Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; владеть: навыками работы с современными прикладными программами для задач профессиональной деятельности.	+	+
ОПК -7	способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка	Знать: основы иностранного языка; Уметь: выполнять перевод профессиональных текстов и выполнять коммуникацию; Владеть: навыками перевода текста.	+	+
ОПК -8	Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности	Знать: методы критического мышления; Уметь: применять методы анализа; Владеть: формальной логикой.	+	+
ОПК -9	способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	Знать: вопросы организации научных исследований; Уметь: практически реализовывать навыки управления научной группой; Владеть: организаторскими навыками.	+	+
Профессиональные компетенции				
ПК-1	способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	Знать: профильные дисциплины; Уметь: использовать специальные знания и методики профильных дисциплин; Владеть: частными методиками исследования.	+	+
ПК-9	Способность проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	Знать: методы проектирования, организации педагогической деятельности; Уметь: обеспечивать последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами; Владеть: частными методиками преподавания предмета.	+	+

4 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Государственный экзамен носит комплексный характер и включает в себя материалы следующих дисциплин: «Общая физика» и «Теоретическая физика».

В период подготовки к сдаче государственного экзамена в соответствии с утвержденным расписанием проводятся консультации по разделам государственного экзамена. Расписание вывешивается на доске объявлений кафедры Физика и размещается на официальном сайте КГУ.

При подготовке к ответам допускается использование учебной, методической и справочной литературы, иных материалов на бумажных и электронных носителях. В процессе ответа и после его завершения члены экзаменационной комиссии могут задать обучающемуся уточняющие и дополнительные вопросы в пределах программы государственного экзамена.

5. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

5.1. Общие требования к ВКР

Видом выпускной квалификационной работы является – дипломный проект.

ВКР носит практическую направленность в соответствии со специализацией «Фундаментальная физика» и должна представлять собой законченную разработку на заданную тему.

ВКР может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ и проектов.

5.2. Выбор и утверждение темы ВКР

Тематика ВКР разрабатывается кафедрой «Физика» в соответствии с ООП с учетом видов профессиональной деятельности выпускников. Перечень тем ВКР доводится до сведения выпускников не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Закрепление темы за обучающимся осуществляется на основании личного заявления обучающегося на имя заведующего выпускающей кафедрой.

Заявления обучающихся об утверждении темы ВКР рассматриваются на заседании кафедры не позднее чем за неделю до начала преддипломной практики или периода выполнения квалификационной работы.

Утверждение обучающимся тем ВКР оформляется приказом ректора университета не позднее чем за неделю до окончания преддипломной практики.

5.3. Организация работы обучающегося при подготовке ВКР

Для подготовки ВКР обучающемуся (нескольким обучающимся, выполняющим ВКР совместно) назначаются из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, или специалистов иных организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, руководитель ВКР и, при необходимости, консультант (консультанты) по подготовке ВКР. В случае если руководитель ВКР не является работающим на постоянной основе работником университета, в обязательном порядке назначается консультант по ВКР из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры.

Руководитель обязан осуществлять руководство ВКР, в том числе:

- оказывать консультационную помощь обучающемуся в определении окончательной темы ВКР;

- разработать задание ВКР. Задание оформляется в двух экземплярах и хранится до защиты ВКР: один экземпляр – у руководителя, второй – у обучающегося;

- оказывать консультационную помощь обучающемуся в подборе литературы и фактического материала;

- содействовать в выборе методики исследования (разработки);

- осуществлять систематический контроль за ходом выполнения ВКР в соответствии с планом и графиком ее выполнения, полнотой и качеством разработки ее разделов;

- информировать заведующего кафедрой в случае несоблюдения обучающимся графика выполнения ВКР;

- давать квалифицированные рекомендации по содержанию ВКР;

- подготовить отзыв руководителя.

Консультант обязан:

- оказывать консультационную помощь обучающемуся в выборе методики исследования, в подборе литературы и фактического материала;

- давать квалифицированные рекомендации по содержанию отдельных разделов ВКР;

- подтвердить своей подписью на титульном листе работы (пояснительной записки) и в двух экземплярах задания выполнение обучающимся отдельных разделов ВКР.

В случае если руководитель ВКР не является работающим на постоянной основе работником университета, консультант, назначенный из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры, обязан:

- совместно с руководителем осуществлять систематический контроль за ходом выполнения ВКР в соответствии с планом и графиком ее выполнения;
- информировать заведующего кафедрой о несоблюдении обучающимся графика выполнения ВКР.

5.4. Требования к оформлению и содержанию ВКР

Структура, содержание и объем ВКР определяются заданием, оформленным по установленной форме.

Рекомендуемые объемы пояснительной записки и графической части ВКР, а также требования к ее оформлению устанавливаются методическими указаниями к выполнению курсового проекта по дисциплине и дипломного проекта.

5.5. Порядок представления ВКР к защите

Обучающийся обязан представить окончательный вариант ВКР руководителю не менее чем за 10 дней до назначенной даты защиты ВКР.

Руководитель дает письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в котором оценивает соответствие работы выданному заданию, степень самостоятельности обучающегося при выполнении ВКР, уровень подготовленности (сформированности требуемых стандартом и образовательной программой компетенций) обучающегося, выявленный в процессе работы над ВКР, проверяет ВКР и подписывает титульный лист работы (пояснительной записки) и два экземпляра задания, рекомендуя ВКР к защите перед экзаменационной комиссией.

Если руководитель не считает возможным допустить обучающегося к защите ВКР, то он обосновывает свое мнение в отзыве. Основаниями для недопуска руководителем обучающегося к защите являются:

- несоответствие работы выданному заданию;
- неполнота, низкое качество, грубые ошибки в разработке отдельных разделов;
- выявленная руководителем несамостоятельность обучающегося при выполнении работы.

Руководитель должен представить свой отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель дает отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

ВКР, подписанная руководителем, на электронном и бумажном носителях вместе с отзывом руководителя, или недопущенная руководителем ВКР вместе с отрицательным отзывом руководителя, представляется обучающимся не позднее, чем за 7 дней до начала защит ВКР заведующему выпускающей кафедрой.

Обучающийся, не представивший в установленный ВКР с отзывом руководителя, не допускается к защите и отчисляется из университета как не прошедший государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении в университете установленного образца.

Заведующий выпускающей кафедрой принимает окончательное решение о допуске обучающегося к защите ВКР перед государственной экзаменационной комиссией и подписывает титульный лист работы.

Заведующий кафедрой может своим распоряжением организовать на кафедре предварительное слушание обучающихся по результатам выполненных работ.

Заведующий кафедрой в обязательном порядке выносит на заседание кафедры рассмотрение ВКР обучающегося в случаях, если:

– руководитель ВКР дал отрицательный отзыв и (или) не считает возможным допустить работу к защите;

– заведующий выпускающей кафедрой или лицо, его заменяющее, считает невозможным квалифицировать представленные материалы как ВКР, которая может быть представлена к защите.

На заседании кафедры должен присутствовать руководитель ВКР. Обучающийся должен быть должным образом и своевременно проинформирован о времени и месте проведения заседания.

Решение кафедры о допуске или недопуске ВКР к защите является окончательным.

В случае принятия кафедрой решения о несоответствии представленной работы требованиям, предъявляемым к ВКР, и недопуска ее к защите выписка из протокола заседания кафедры передается в организационном отделе института, а также по просьбе обучающегося выдается ему на руки.

Организационный отдел института на основании решения кафедры представляет обучающегося к отчислению из университета, как не прошедшего государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении в университете установленного образца.

На заседание государственной экзаменационной комиссии выносятся ВКР, допущенная кафедрой к защите, и допускается обучающийся, прошедший предшествующее государственное аттестационное испытание.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень оценочных средств государственного экзамена

6.1.1. Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные понятия и законы кинематики.
2. Основные понятия и законы динамики материальной точки.
3. Работа. Энергия. Закон сохранения и изменения механической энергии в системе материальных точек.
4. Основные понятия и законы вращательного движения системы материальных точек.

5. Твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон изменения и сохранения полной энергии твердого тела.
6. Движение в неинерциальных системах отсчета.
7. Механические и электромагнитные колебания.
8. Волны в упругих средах.
9. Механика жидкостей и газов.
10. Кинематика специальной теории относительности.
11. Релятивистская динамика.
12. Электрическое поле в вакууме.
13. Электрическое поле в веществе. Электрические свойства вещества.
14. Постоянный электрический ток.
15. Классическая теория металлов и ее затруднения.
16. Магнитное поле в вакууме.
17. Магнитное поле в веществе. Магнитные свойства вещества.
18. Электромагнитная индукция. Самоиндукция.
19. Токи в вакууме, газах и электролитах.
20. Переменный ток. Цепи однофазного и трехфазного переменного тока.
21. Система уравнений Максвелла в вакууме.
22. Энергия электромагнитного поля.
23. Электромагнитные волны в вакууме.
24. Электрические машины постоянного и переменного тока. (Синхронные и асинхронные машины переменного тока в режиме двигателя и генератора. Машины постоянного тока в режиме двигателя и генератора.)
25. Принципы приема и передачи информации с помощью электромагнитных волн.
26. Основные понятия термодинамики. Первый закон термодинамики.
27. Тепловые машины. Второй закон термодинамики. Энтропия.
28. Реальные газы.
29. Классические статистики равновесных состояний.
30. Квантовые статистики равновесных состояний.
31. Явление интерференции. Применение в науке и технике.
32. Явление дифракции. Применение в науке и технике.
33. Тепловое излучение. Основные представления о квантовой теории излучения света атомами и молекулами.
34. Явления и законы квантовой оптики.
35. Корпускулярно-волновой дуализм. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
36. Одномерные задачи квантовой механики (частица в потенциальной яме, квантовый осциллятор, туннельный эффект).
37. Уравнение Шредингера для атома водорода и его решение.
38. Экспериментальные и теоретические методы исследования атомного ядра.
39. Радиоактивность и ядерные реакции.
40. Современная классификация элементарных частиц.
41. Зонная теория твердого тела.
42. Динамика кристаллической решетки.
43. Контактные явления в твердом теле. Применения в технике.
44. Фотоэлектрические явления в твердом теле. Применения в технике.

6.2. Перечень оценочных средств выпускной квалификационной работы

1. «Применение современных образовательных технологий в преподавании курса "Электродинамика"»

2. «Цифровой осциллограф на базе графического жидкокристаллического индикатора»
3. «Автоматизация работы фотокалориметра»
4. «Автоматизация демонстрационного эксперимента по молекулярно-кинетической теории»
5. «Тепловое расширение слоистых кристаллов»
6. «Моделирование учебного демонстрационного физического эксперимента»
7. «Фазовое превращение первого рода в физпрактикуме университета»
8. «Использование платформы ARDUINO в учебных экспериментах по физике»
9. «Использование микроконтроллеров в измерениях механических и термодинамических величин»

6.3. Процедура оценивания результатов сдачи государственного экзамена

Оценивание результатов сдачи государственного экзамена осуществляется путем оценивания уровня освоения соответствующих компетенций и определения окончательной экзаменационной оценки.

По окончании первого этапа государственного экзамена – тестирования государственная экзаменационная комиссия анализирует правильность ответов и проставляет оценку каждому студенту по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам второго этапа – решения комплексных задач экзаменационная комиссия также проставляет оценку по четырехбалльной шкале.

Окончательная экзаменационная оценка определяется государственной экзаменационной комиссией по результатам 2-х этапов государственного экзамена.

Результаты государственного экзамена фиксируются протоколом заседания государственной экзаменационной комиссии и доводятся до обучающихся в день проведения государственного экзамена.

6.4. Процедура оценивания результатов защиты ВКР

Оценивание результатов защиты ВКР осуществляется путем оценивания уровня освоения соответствующих компетенций и определения окончательной оценки.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются путем голосования членов государственной экзаменационной комиссии

По результатам голосования работе выставляется итоговая оценка по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания экзаменационной комиссии.

6.5. Полный фонд оценочных средств

Перечень тем выпускных квалификационных работ, описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания содержится в учебно-методическом комплексе государственной итоговой аттестации образовательной программы.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ВЫПУСКНИКАМ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В период подготовки к сдаче государственного экзамена предусмотрены консультации по разделам государственного экзамена.

При проведении компьютерного тестирования используется кафедральная система поддержки учебного процесса.

На общем собрании в начале периода подготовки к государственному каждому выпускнику выдается ключ доступа к ресурсу системы.

Рекомендуется перед посещением обзорной лекции по каждому разделу самостоятельно проработать материал в соответствии с программой государственного экзамена, ознакомиться с системой и пройти тренировочный тест по каждому разделу с целью качественного обсуждения материалов раздела в конце обзорной лекции.

При выполнении ВКР рекомендуется соблюдать ритмичность работы и согласовывать законченные разделы с руководителем с целью обеспечения соответствия требованиям содержания и задания на ВКР.

При оформлении ВКР следует придерживаться требований к оформлению, указанных в методических указаниях к выполнению курсового проекта по дисциплине «Общая физика», «Теоретическая физика» и дипломного проекта для студентов 03.03.02 Физика.

В период подготовки к процедуре защиты ВКР выпускникам рекомендуется составить текст доклада, учитывая установленные временные ограничения на доклад и согласовать его с руководителем.

После получения рецензии необходимо ознакомиться с замечаниями к работе, указанными рецензентом и подготовить ответы на эти замечания.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Государственный экзамен

1. Савельев И.В. Курс общей физики. Т.1, Т.2, Т.3.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. I-V.

Выпускная квалификационная работа

1. Левченко Е.Ю. Проекты дипломные и курсовые: Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Компьютерные методы физики» и дипломного проекта для студентов бакалавриата 03.03.02 - «Физика» – (электронное издание).

Дополнительная учебная литература

1. Алексеев, Ю. В. Научно-исследовательские работы (курсовые, дипломные, диссертации) : общая методология, методика подготовки и оформления : учебное пособие / - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 120 с - URL :<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930934007.html>
2. Ли, Э. В. Научно-исследовательская работа и практика студентов : учеб. -метод. пособие / - Москва : МИСиС, 2020. – 72с
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907226999.html>
3. Антошина, Л. Г. Общая физика: Сб. задач: Учеб. пособие / Л.Г. Антошина, С.В. Павлов, Л.А. Скипетрова; Под ред. Б.А. Струкова. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 336 с. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/141416>
4. Зиновьева, О. М. Исследовательская и преддипломная практика : метод. указания / Зиновьева О. М. , Меркулова А. М. , Муравьев В. А. , Смирнова Н. А. - Москва : МИСиС, 2018. - 26 с. - URL
https://www.studentlibrary.ru/book/Misis_095.html
5. Канн, К. Б. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - Москва : КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 360 с. - ISBN 978-5-905554-47-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956758>

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

Минимальные требования к операционной системе и программному обеспечению компьютера, используемого при показе слайдовых презентаций: ОС Windows, MSOffice (ПО предустановленно на ноутбуке).

Аннотация к программе
государственной итоговой аттестации
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
03.03.02 – Физика
Направленность:
Фундаментальная физика

Трудоемкость: 9 зачетных единиц (324 академических часа)

Семестр: 8 (очная форма обучения).

Форма государственной итоговой аттестации:

- подготовка и сдача государственного экзамена;
- подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы.

Содержание программы государственной итоговой аттестации:

Характеристика профессиональной деятельности выпускника, планируемые результаты обучения, описание процедур проведения государственной итоговой аттестации, фонд оценочных средств, рекомендации выпускникам по подготовке к государственной итоговой аттестации, перечень рекомендуемой литературы и ресурсов сети интернет.