

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке и инновациям  
И.Г. Дроздов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»

Направление подготовки: 03.06.01 «Физика и астрономия»

Направленность: 01.04.06 «Акустика»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Нормативный срок обучения: 4 года / 5 лет

Форма обучения: очная / заочная

Авторы программы Мурзинов В.Л., д.т.н., доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры Пожарной и промышленной безопасности

« 02 » июля 2017 года Протокол № 9

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Сушко

Воронеж 2017

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью данного курса является изучение физических основ построения акустических систем, реализующих физические явления, связанные с учетом свойств среды распространения акустических волн, в том числе нелинейные взаимодействия, что является необходимым для подготовки диссертационной работы по специальности «Акустика».

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

В дисциплине «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» излагаются основы физической постановки задач акустики и прикладные аспекты использования принципов акустики. Приводятся методы расчета и особенности построения параметрических излучающих и приемных антенн, особенности их экспериментального исследования и их место в составе комплексных акустических систем наблюдения. Даются сведения о способах построения акустических систем различного назначения с режимами параметрического излучения и приема. Также в дисциплине приводятся сведения об использовании явлений, связанных с эффектами нелинейной акустики в ряде акустических технологических процессах обработки твердого тела.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» относится к базовой части программы аспирантуры, входит в блок 4 «Государственная итоговая аттестация» (Б4.Г.1) учебного плана программы аспирантуры и для ее проведения выделяется 3 зачетных единицы. Изучение дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: «Физика и астрономия», «Шумы и вибрации», «Акустические измерения».

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3.

ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ПК-1 готовность к разработке научно-методического обеспечения учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета и магистратуры.

УК-1 способностью 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 – способностью 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 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные закономерности и соотношения, описывающие волновые процессы

для объемных, нормальных и поверхностных акустических волн.

**Уметь:** рассчитывать параметры и характеристики волновых полей.

**Владеть:** формированием представления об использовании акустических волновых полей.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» составляет 108 часо, 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8	А(9)		
Аудиторные занятия (всего)	15/15	15/-	-/15		
В том числе:					
Лекции	15/15	15/-	-/15		
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	57/57	57/-	-/57		
В том числе:					
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36/36	36/-	-/36		
Общая трудоемкость час зач. ед.	108/108	108/-	-/108		
	3/3	3/-	-/3		

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование темы	Лекц.	Практ. зан.	Контр оль.	СРС	Все-го час.
1.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	15/15		36/36	57/57	108/108

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты и контрольные работы не предусмотрены.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК, универсальная – УК)	Форма контроля	семестр
1	ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	Экзамен	8, А(9)
2	ПК-1 готовность к разработке научно-методического обеспечения учебных курсов, дисциплин (модулей) программ бакалавриата, специалитета и магистратуры.	Экзамен	8, А(9)
3	УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	Экзамен	8, А(9)
4	УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.	Экзамен	8, А(9)
5	УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	Экзамен	8, А(9)

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

### 7.2.1. Этап итогового контроля знаний

Результаты итогового контроля знаний оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные закономерности и соотношения, описывающие волновые процессы для объемных, нормальных и поверхностных акустических волн. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение тестовых заданий
Умеет	рассчитывать параметры и характеристики волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		
Владеет	формированием представления об использовании акустических волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		
Знает	основные закономерности и соотношения, описывающие волновые процессы для объемных, нормальных и поверхностных акустических волн. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение тестовых заданий
Умеет	рассчитывать параметры и характеристики волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		
Владеет	формированием представления об использовании акустических волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		
Знает	основные закономерности и соотношения, описывающие волновые процессы для объемных, нормальных и поверхностных акустических волн. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполнение тестовых заданий
Умеет	рассчитывать параметры и характеристики волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		
Владеет	формированием представления об использовании акустических волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		
Знает	основные закономерности и соотношения, описывающие волновые процессы для объемных, нормальных и поверхностных акустических волн. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Частичное выполнение тестовых заданий
Умеет	рассчитывать параметры и характеристики волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		
Владеет	формированием представления об использовании акустических волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		
Знает	основные закономерности и соотношения, описывающие волновые процессы для объемных, нормальных и поверхностных акустических волн.	не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Не

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		выполнение тестовых заданий
Умеет	рассчитывать параметры и характеристики волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		
Владеет	формированием представления об использовании акустических волновых полей. (ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3)		

### 7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результативность научно-исследовательской работы оценивается количеством: печатных работ, опубликованных в научно-практических изданиях, в том числе, рекомендуемых ВАК, подготовленных заявок на предполагаемые изобретения, выступлений на научно-практических конференциях.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.

#### 7.3.1. Вопросы для подготовки к экзамену.

1. Гидродинамические неустойчивости. Число Рейнольдса.
2. Переход к турбулентности. Развитая турбулентность.
3. Подходы Эйлера и Лагранжа к описанию сплошной среды, основания для использования различных подходов в гидродинамике и теории упругости.
4. Уравнения теории упругости. Закон Гука для изотропных и анизотропных тел.
5. Линеаризация уравнений для малых возмущений. Продольные и сдвиговые волны в изотропном теле.
6. Отражение и преломление акустических волн на плоской границе раздела двух сред. Закон Снеллиуса. Формулы Френеля.
7. Поле в среде при падении под углом, большем критического.
8. Плотность и поток энергии. Акустический импеданс. Отражение от импедансной границы.
9. Принцип Гюйгенса—Френеля. Формулы Грина и Кирхгофа.
10. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на круглом и прямоугольном отверстии (экране), принцип Бабинне.
11. Волны в средах с крупномасштабными неоднородностями.
12. Приближение геометрической акустики. Уравнения эйконала, переноса, дифференциальное уравнение луча.
13. Лучи и поле волны в слоисто-неоднородных средах. Ход лучей в подводном звуковом канале.
14. Рассеяние звука на малых препятствиях, пузырьках газа в жидкостях и неровностях границ.
15. Распространение звука в движущейся среде. Движущиеся источники. Эффект Допплера.

16. Аэродинамическая генерация звука. Уравнение Лайтхилла.
17. Звукопоглощение и звукоизоляция. Звукопоглощающие материалы и конструкции для воздушной среды.
18. Пористые материалы, резонансные поглотители.
19. Активные методы подавления шума.
20. Статистическая и волновая теория акустики помещений.
21. Оптимальное время реверберации. Акустика больших помещений (неравномерность поля, искажения нестационарных сигналов, явление эхо) и методы ее улучшения.
22. Ультразвуковая медицинская диагностика.
23. Интенсивный ультразвук в терапии и хирургии.
24. Ультразвуковые методы измерений и неразрушающего контроля.
25. Дефектоскопия промышленных изделий, строительных материалов и конструкций.

### 7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	ОПК-1, ПК-1, УК-1, УК-2, УК-3	Экзамен

### 7.3.3. Тесты контроля качества усвоения дисциплины

1. Звук представляет собой:
  - a) механические волны с частотой менее 20 Гц
  - b) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц
  - c) механические волны с частотой более 20 кГц
  - d) электромагнитные волны с частотой от 20 Гц до 20 кГц
2. Ультразвуком называются:
  - a) механические волны с частотой менее 20 Гц
  - b) механические волны с частотами от 20 Гц до 20 кГц
  - c) механические волны с частотой более 20 кГц
  - d) электромагнитные волны с частотой более 20 кГц
3. Порогом слышимости называется:
  - a) минимальная частота воспринимаемых звуков
  - b) максимальная частота воспринимаемых звуков
  - c) минимальная воспринимаемая интенсивность звуков
  - d) максимальная воспринимаемая интенсивность звуков
4. В медицине индивидуальное восприятие звука человеком принято характеризовать:
  - a) порогом слышимости и болевого ощущения
  - b) интенсивностью восприятия
  - c) громкостью звука
  - d) акустическим спектром
  - e) высотой и громкостью звука

5. К объективным характеристикам звука, воспринимаемым человеком, относятся:
- a) громкость, частота, тембр
  - b) частота, интенсивность, акустический спектр
  - c) акустический спектр, акустическое давление, высота
6. К субъективным характеристикам звука относятся:
- a) громкость, высота, тембр
  - b) частота, интенсивность, акустический спектр
  - c) акустический спектр, акустическое давление, высота
7. Аудиометрией называется:
- a) один из методов диагностики органов слуха человека
  - b) один из методов терапии органов слуха человека
  - c) один из методов измерения скорости кровотока
  - d) один из методов элетрофизиотерапии
8. Порог слышимости зависит от частоты звука следующим образом:
- a) его значение максимально на частотах 20 Гц и 20 кГц и минимально в области частот 1 – 3 кГц
  - b) его значение минимально на частотах 20 Гц и 20 кГц и максимально в области частот 1 – 3 кГц
  - c) значение порога слышимости не зависит от частоты
9. Какое субъективное ощущение почти полностью определяются значением силы звука при фиксированной частоте?
- a) высота звука
  - b) громкость
  - c) тембр
  - d) субъективные ощущения не зависят от частоты и определяются только значением интенсивности
10. При изменении частоты простого тона какие субъективные ощущения будут меняться, если сила звука остаётся постоянной?
- a) только высота
  - b) только громкость
  - c) и высота и громкость
11. Какая из характеристик механической волны не зависит от свойств среды?
- a) частота
  - b) скорость распространения
  - c) длина волны
12. Аудиометрия – это метод определения остроты слуха, основанный на:
- a) измерении интенсивности звука на разных частотах
  - b) измерении громкости звука на разных частотах
  - c) измерении порога слышимости на разных частотах
  - d) анализе акустического спектра звука
13. УЗИ – диагностика основывается на применении:
- a) рентгеновского излучения
  - b) механических волн с частотой больше 20 кГц



с) гамма - излучения

д) звуковых волн с частотой меньше 20 кГц

14. Физической основой одного из методов УЗИ – диагностики в медицине, известного как метод ЭХО – ЛОКАЦИИ является:

а) явление отражения ультразвукового излучения

б) явление дифракции электромагнитного излучения

с) явление поглощения рентгеновского излучения

д) пропускание оптического излучения биологическими тканями

15. Применение ультразвука в хирургии основывается на явлениях:

а) кавитации

б) дифракции ультразвуковых волн

с) интерференции ультразвуковых волн

д) ультразвуковое излучение в хирургии не применяется

16. Величина, обратная периоду колебаний называется:

а) фазой колебаний

б) линейной частотой колебаний

с) амплитудой колебаний

17. Какие из характеристик механической волны не меняются при переходе из одной среды в другую?

а) скорость распространения

б) длина волны

с) частота

д) интенсивность

18. Величина, которая в системе СИ измеряется в герцах (Гц) называется:

а) период колебаний

б) круговая частота колебаний

с) линейная частота колебаний

д) амплитуда колебаний

19. Расстояние, которое проходит волна за время, равное периоду колебаний, называется:

а) фазой волны

б) длиной волны

с) амплитудой волны

д) спектром волны

20. Звуки различаются по тембру, если они имеют:

а) Разную частоту

б) Разную интенсивность

с) Разные акустические спектры

21. Гармоническим называют:

а) Любые колебания

б) Незатухающие колебания

с) Колебания, совершающиеся по синусоидальному закону

д) Вынужденные колебания

22. Акустическая величина, измеряемая в дБ:

а) Акустическое давление

- b) Интенсивность звука
- c) Громкость звука
- d) Высота звука

23. Характеристика волны, измеряемые в Вт/м<sup>2</sup> :

- a) Мощность
- b) Интенсивность
- c) Объёмная плотность энергии

24. Порог слышимости это

- a) максимально возможная слышимость;
- б) слышимость от 20 до 100 дБ;
- в) слышимость от 50 до 80 дБ;
- г) минимально возможная слышимость.

25. Аспиративный шум реализуется в области ... Гц.

- a) 3500-10000;
- б) 50-500;
- в) 2000-4000;
- г) 500-1000.

26. В спектре одноударного никогда не реализуется ...

- a) турбулентный шум;
- б) импульсный шум;
- в) основной тон;
- г) перепад по интенсивности.

27. Один герц это одно колебание в ... .

- a) час;
- б) минуту;
- в) миллисекунду;
- г) секунду.

28. Форманта основного тона находится в области ... Гц.

- a) 2000-4000;
- б) 3500-10000;
- в) 500-1000;
- г) 50-500.

29. График основного тона не может строится ... .

- a) автоматически;
- б) в децибелах;
- в) герцах;
- г) автоматически.

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Архитектурная акустика	Монография	Кнудсен, В. О.	2007	Библиотека – 3 экз.
2	Инженерная акустика: теория и практика борьбы с шумом	Учебник	Иванов Н.И.	2010	Библиотека – 5 экз.
3	Колебания и волны	Методические указания		2009	Библиотека – Электронный ресурс.
4	Лекции по строительной физике	Конспект лекций	Головинский П.А.	2008	Библиотека – 23 экз.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

#### 10.1.1 Основная литература.

1. Кузнецов В.М. Основы теории шума турбулентных струй [Электронный ресурс]/ Кузнецов В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ,

2008.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17383>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

2. Акустика в задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Бархатов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12936>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

#### 10.1.2 Дополнительная литература.

3. Сычев М.П. Лабораторный практикум по курсу «Акустика» [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сычев М.П., Козлачков С.Б. — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31037>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Виноградов Д.В. Современные методы расчета звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Виноградов Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16997>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

5. Поттиенко Н.Д. Акустическое проектирование зрительных залов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Поттиенко Н.Д.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2008.— 162 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20453>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Microsoft Office 2007.
3. Консультант плюс.
4. Maple v18.
5. Matlab R2008.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

1. Информационные технологии в строительстве. [Электронный ресурс]. - (<http://www.iprbookshop.ru/>).
2. Информационные технологии в строительстве. [Электронный ресурс]. – <http://catalog2.vgasu.vrn.ru/MarcWeb2/>

#### 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

Специализированная лаборатория с компьютерным обеспечением для самостоятельной работы студентов над курсом.


#### 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

В процессе преподавания дисциплины, при выполнении лабораторных работ и защите отчетов на обсуждение выносятся проблемные вопросы,

ставятся практические задачи, студентам предлагается самостоятельно составить вопросы для обучающе-контролирующих программ, создать алгоритмы решения теплофизических задач и реализовать их с помощью стандартных и оригинальных прикладных программ на ЭВМ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность 01.04.06 «Акустика»

Руководитель основной образовательной программы

Зав. кафедрой физики, к.т.н., доцент  Абрамов А. В.  
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического факультета

« 18 » мая 2017г. протокол № 5

Председатель д.т.н., профессор  
ученая степень и звание,



подпись

Славчева Г.С.  
инициалы, фамилия