



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Кортаев

» 2017 г.



**Рабочая программа дисциплины
«Авиационная акустика»**

Направление подготовки	16.06.01 Физико-технические науки и технологии
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Авиационная акустика
Научная специальность	05.07.05 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов
Квалификация выпускника:	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая кафедра:	Ракетно-космическая техника и энергетические системы (РКТЭС)
Форма обучения:	Очная

Курс: 2 **Семестр: 4**

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 2 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 72 ч

Виды контроля с указанием семестра:
Экзамен: – Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Авиационная акустика» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 882 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 16.06.01 – Физико-технические науки и технологии.
- Общая характеристика образовательной программы.
- Паспорт научной специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года).

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры РКТЭС, протокол от «24» мая 2017 г. № 18.

Заведующий кафедрой

д-р техн. наук, проф.
(ученая степень, звание)


(подпись)

М.И. Соколовский
(инициалы, фамилия)

Разработчики программы

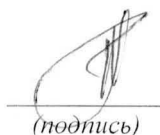
д-р техн. наук, проф.
(ученая степень, звание)


(подпись)

Р.В. Бульбович
(инициалы, фамилия)

Руководитель программы

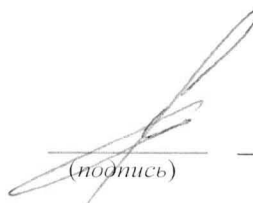
д-р техн. наук, проф.
(ученая степень, звание)


(подпись)

Р.В. Бульбович
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель комиссии
по подготовке научных кадров
Совета по науке и инновациям


(подпись)

В.П. Первадчук
(инициалы, фамилия)

Начальник управления
подготовки кадров
высшей квалификации


(подпись)

Л.А. Свисткова
(инициалы, фамилия)

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области авиационной акустики.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- владение культурой научного исследования в области авиационной акустики, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- **формирование знаний**
– изучение теоретических основ авиационного шума и методов борьбы с ним;
- **формирование умений**
– формирование умения проведения расчетов с использованием современных вычислительных технологий в основных задачах авиационной акустики;
- **формирование навыков**
– формирование навыков использования методов определения основных параметров, характеризующих шум самолета.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- источники шума самолета;
- методы расчета основных параметров, характеризующих шум самолета.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.ДВ.02.4 «Авиационная акустика» является дисциплиной по выбору вариативной части цикла базового учебного плана.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- источники авиационного шума и методы борьбы с ними.

Уметь:

- выполнять расчеты основных задач авиационной акустики с использованием современных вычислительных технологий.

Владеть:

- методами расчета основных параметров, характеризующих шум самолета.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код	Формулировка компетенции
ПК-2	Владение культурой научного исследования в области авиационной акустики, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-2.Б1.ДВ.02.4	Владение культурой научного исследования в области авиационной акустики с применением программных средств для выполнения измерений шума и проведения расчетов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: – источники авиационного шума и методы борьбы с ними	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: – выполнять расчеты основных задач авиационной акустики с использованием современных вычислительных технологий	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: – методами расчета основных параметров, характеризующих шум самолета	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, час.
1	Аудиторная работа	16
	В том числе	
	– лекции (Л)	–
	– практические занятия (ПЗ)	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
3	Самостоятельная работа (СР)	54
4	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	–
5	Форма итогового контроля:	Зачет
6	Трудоёмкость дисциплины, всего:	
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	72 2

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Трудоёмкость, ч / ЗЕ
		аудиторная работа			КСР	Самостоятельная работа	
		всего	Л	ПЗ			
1	1	2		2		4	6
	2	2		2		10	12
Всего по разделу:		4		4	0,5	14	18,5/0,51
2	3	3		3		15	18
	4	3		3		15	18
	5	2		2		8	10
	6	4		4		2	6
Всего по разделу:		12		12	1,5	40	53,5/1,49
Итого:		16		16	2	54	72/2

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

При изучении данной дисциплины лекции не предусмотрены.

Раздел 1. Шум самолета

(ПЗ – 4, СР – 14).

Тема 1. Оценка воздействия шума на человека

Тема 2. Шум планера

Раздел 2. Шум авиационного двигателя

(ПЗ – 12, СР – 40).

Тема 3. Шум турбулентной струи

Тема 4. Шум вентилятора

Тема 5. Шум внутренних источников

Тема 6. Шум винта

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Расчет эффективных уровней воспринимаемого шума.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	2	Расчет направленности и интенсивности излучения шума планера.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	3	Расчет акустической мощности шума турбулентной струи	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
4	4	Расчет шума вентилятора авиационного двигателя	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
5	5	Оценка вклада шума камеры сгорания, турбины и компрессора в шум двигателя.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
6	6	Расчет уровня шума винта.	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Требования по шуму на местности для пассажирских самолетов	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	1	Контроль уровня шума авиационного двигателя	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
3	1	Контроль уровня авиационного шума на территории жилой застройки и его ограничения	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
4	1	Ранжирование источников шума самолета.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
5	2	Основные уравнения аэроакустики	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
6	3	Соосные струи	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
7	3	Методы снижения шума турбулентной струи	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
8	4	Основные уравнения распространения шума в канале.	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
9	4	Методы снижения шума вентилятора	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
10	5	Методы снижения шума внутренних источников	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
11	6	Методы снижения шума винта	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Авиационная акустика» аспирантам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Авиационная акустика» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.02.4 Авиационная акустика <small>(индекс и полное название дисциплины)</small>	Блок 1. «Дисциплины (модули)» <small>(цикл дисциплины/блок)</small> <table border="1"><tr><td><input type="checkbox"/></td><td>базовая часть цикла</td><td><input type="checkbox"/></td><td>обязательная</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>вариативная часть цикла</td><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>по выбору аспиранта</td></tr></table>	<input type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input type="checkbox"/>	обязательная	<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	по выбору аспиранта
<input type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input type="checkbox"/>	обязательная						
<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/>	по выбору аспиранта						
16.06.01 05.07.05 <small>код направления/ шифр научной специальности</small>	Физико-технические науки и технологии Авиационная акустика <small>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</small>								
<u>2017</u> <small>(год утверждения учебного плана)</small>	Семестр(ы) <u>4</u>	Количество аспирантов <u>5</u>							
<u>Аэрокосмический</u> <small>(факультет)</small>									
<u>РКТЭС</u> <small>(кафедра)</small>		<u>тел. 8(342)239-12-33; rkt@pstu.ru</u> <small>(контактная информация)</small>							

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1 Основная литература		
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Мунин А.Г., Самохин В.Ф., Шипов Р.А., Власов Е.В. Авиационная акустика. Ч. 1. Шум на местности дозвуковых пассажирских самолетов и вертолетов. – М.: Машиностроение, 1986. – 243 с.	3
2	Голдстейн М.Е. Аэроакустика. – М.: Машиностроение, 1981. – 294 с.	2
3	Мунин А.Г., Кузнецов В.М., Леонтьев Е.А. Аэродинамические источники шума. – М.: Машиностроение, 1981. – 248 с.	1 + ЭБ ПНИПУ
4	Кузнецов В.М. Основы теории шума турбулентных струй. – М.: Физматлит, 2008. – 239 с.	2
2.2 Периодические издания		
1	Журнал. Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника	
2	Журнал. Известия РАН. Механика жидкости и газа	
2.3 Нормативно-технические издания		
Не предусмотрены		
2.4 Официальные издания		
Не предусмотрены		

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.3.1. Лицензионные ресурсы¹

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

8.3.1.1. Информационные справочные системы

Не предусмотрены

8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Сайт ООО «АСМ тесты и измерения» - asm-tm.ru

¹ собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Per. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практические занятия	Mathcad 14 University Classroom	SE14RYMMEV 0002-FLEX	Обработка акустических сигналов и полей

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 5

№ п/п	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Мультимедийная аудитория	РКТЭС	304 к.Д АКФ	72	42
2	Компьютерный класс	РКТиЭС	314 к.Д АКФ	72	12

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 6

№ п/п	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Проектор Panasonic PT-LB78V	1	Оперативное управление	304, корпус Д
2	Компьютер – ноутбук HP G62	1	Оперативное управление	304, корпус Д
3	Персональные компьютеры (процессор: AMD FX-8150, ОЗУ: 8 Gb – 7 шт.; процессор: AMD Phenom II X4 970, ОЗУ: 8 Gb – 5 шт.)	12	Оперативное управление	314, корпус Д

Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке и инновациям
_____ В.Н. Коротаев
«__» «_____» 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине
«Авиационная акустика»

Направление подготовки	16.06.01 Физико-технические науки и технологии
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Авиационная акустика
Научная специальность	05.07.05 Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов
Квалификация выпускника:	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая кафедра:	Ракетно-космическая техника и энергетические системы (РКТЭС)
Форма обучения:	Очная
Курс: 2	Семестр: 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	2 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	72 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Экзамен: –	Зачёт: 4

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Авиационная акустика» разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 882 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 16.06.01 – Физико-технические науки и технологии.
- Общая характеристика программы аспирантуры;
- Паспорт научной специальности 05.07.05 – Тепловые, электроракетные двигатели и энергоустановки летательных аппаратов, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. № 59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года).

ФОС заслушан и утвержден на заседании кафедры РКТЭС.

Протокол от «___» _____ 201__ г. № ____.

Заведующий кафедрой д-р техн. наук, проф. _____ М.И. Соколовский
(ученая степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Руководитель программы д-р техн. наук, проф. _____ Р.В. Бульбович
(ученая степень, звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель комиссии _____ В.П. Первадчук
по подготовке научных кадров (подпись) (инициалы, фамилия)
Совета по науке и инновациям

Начальник управления _____ Л.А. Свисткова
подготовки кадров (подпись) (инициалы, фамилия)
высшей квалификации

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

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

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.ДВ.02.4 «Авиационная акустика» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

– владение культурой научного исследования в области авиационной акустики, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2).

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. В 4 семестре предусмотрены аудиторские практические занятия и самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций знать, уметь, владеть, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	4 семестр	
	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания		
З.1 знать источники авиационного шума и методы борьбы с ними	С	ТВ
Освоенные умения		
У.1 уметь выполнять расчеты основных задач авиационной акустики с использованием современных вычислительных технологий	С	ОТЗ
Приобретенные владения		
В.1 владеть методами расчета основных параметров, характеризующих шум самолета	С	ОТЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является зачет (4 семестр), проводимый с учетом результатов текущего контроля.

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

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
<i>Незачтено</i>	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

• Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2 Зачет

Допуск к зачету (4 семестр) осуществляется по результатам текущего контроля. Зачет по дисциплине проводится в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете и кандидатском экзамене:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета и кандидатского экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4.

Таблица 4

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно. Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.
<i>Незачтено</i>	При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов. При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в

билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 5

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

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

4.1 Типовые творческие задания:

1. Рассчитать доверительный интервал для кривой регрессии первого порядка на основе массива данных значений эффективных воспринимаемых уровней шума (EPNL).
2. Выполнить обработку измерений шума струи для направлений излучения шума 90, 60 и 30 градусов. Провести анализ полученных результатов. Сопоставить их с теоретическими данными.
3. Определить импеданс звукопоглощающей конструкции, длиной 0.6 м, расположенной в середине цилиндрического канала диаметром 1 м и длиной 2 м, обеспечивающей наибольшее падение звуковой энергии на выходе из канала для заданной на входе в канал моды с азимутальным номером 15 и радиальным номером 2 на частоте 2000 Гц, амплитудой 20 Па.

4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Акустические ограничения в системе проектирования самолета.
2. Основные способы снижения шума реактивной струи авиационного двигателя.
3. Математические основы для расчета шума вентилятора, распространяющегося в каналах авиационного двигателя.

4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. По заданным в файле данным измерений шума одноконтурной струи построить ее спектральную плотность (*контроль умений и владений*).
2. Уровень шума струи в направлении 30 градусов относительно оси сопла на расстоянии 5 м составляет 60 дБ. Определить уровень шума на расстоянии 3 м от источника.
3. На входе в цилиндрический канал диаметром 1 м в точке с координатами $z=0$ м, $r=0.5$ м, $\varphi=0$ градусов задана мода с азимутальным номером 7 на частоте 1000 Гц, амплитудой 100 дБ. Определить уровень акустического давления в точке с координатами $z=1.5$ м, $r=0.5$, $\varphi=30$ град.

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «РКТЭС».



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Направление
16.06.01 Физико-технические науки и технологии

Программа
Тепловые, электроракетные двигатели и
энергоустановки летательных аппаратов

Кафедра
«Ракетно-космическая техника и
энергетические системы»

Дисциплина
«Авиационная акустика»

БИЛЕТ № 1

1. Методы снижения шума винта (*контроль знаний*).
2. Определить доверительный интервал для следующего массива данных значений эффективных воспринимаемых уровней шума:

Номер пролета	EPNL
1	95,8
2	94,8
3	95,7
4	95,1
5	95,6
6	95,3

(*контроль умений*).

3. По заданным в файле данным измерений шума одноконтурной струи построить ее спектральную плотность (*контроль умений и владений*).

Составитель _____
(подпись)

Бульбович Р.В.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Соколовский М.И.

« ____ » _____ 201 ____ г.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		