

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.2.1 «Физические основы вибрационных и волновых явлений»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02
Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль, специализация): **Машины и аппараты пищевых производств**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	М.А. Гумиров
Согласовал	Зав. кафедрой «Ф»	С.Л. Кустов
	руководитель направленности (профиля) программы	О.Н. Терехова

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-16	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	- основные методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технических показателей используемых материалов и готовых изделий на предприятиях пищевой промышленности и пищевого машиностроения	- применять основные методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технических показателей используемых материалов и готовых изделий на предприятиях пищевой промышленности и пищевого машиностроения	- навыками по применению основных методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технических показателей используемых материалов и готовых изделий на предприятиях пищевой промышленности и пищевого машиностроения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Механика сплошных сред, Пищевое машиностроение, Технологическое оборудование пищевых производств

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы
	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

		работы	занятия	работа	обучающегося с преподавателем (час)
очная	17	17	17	57	56

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Лекционные занятия (17ч.)

1. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий при колебательном движении. {беседа} (2ч.)[1,5,6,8,9] Колебательное движение.

Колебания систем с несколькими степенями свободы.

Колебания систем с бесконечным числом степеней свободы. Волновое движение.

2. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий при колебательном движении.(2ч.)[1,5] Энергия колебаний. Поверхностные волны. Продольные и крутильные колебания стержней. Изгибные колебания стержней. Колебания при наличии трения.

3. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий при колебательном движении, при наличии поглощения.(2ч.)[1,6] Затухающие колебания и волны в сплошных средах. Коэффициент поглощения волны. Вынужденные колебания. Изменение формы ударной волны.

4. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий в акустическом поле.(2ч.)[1,5] Спектральный состав волн конечной амплитуды. Нелинейное поглощение. Среднее давление в акустическом поле. Ланжевеновское давление звука. Рэлеевское давление звука.

5. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий в различных видах течений.(2ч.)[1,6] Движение частиц среды под действием радиационного давления. Общие положения теории акустических течений. Крупномасштабные экартовские течения. Рэлеевское течение в стоячей волне.

6. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий при диспергировании.(2ч.)[1] Шлихтинговское течение в пограничном

слое. Кавитационная прочность жидкости. Динамика кавитационной полости. Звукокапиллярный эффект. Акустическое эмульгирование, снятие пленок и диспергирование.

7. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий при гидрометаллургических процессах.(2ч.)[1]

Гидрометаллургические процессы. Дегазация жидких металлов. Ультразвуковое распыление, металлизация и пайка. Обработка кристаллизующегося металла. Природа нелинейных сил и их характеристики. Нелинейные консервативные системы. Нелинейные диссипативные системы.

8. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий при вибрации нелинейных систем.(2ч.)[1] Явления, сопровождающие действие вибрации на нелинейные системы.

Механика медленных явлений.

9. Методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий при вибрационном перемещении. {беседа} (1ч.)[1] Способы определения вибрационных сил. Действие вибрации на маятник. Вибрационное перемещение.

Практические занятия (17ч.)

1. Методы стандартных испытаний при выполнении физических измерений.(2ч.)[4,7,8,9] Обработка результатов при выполнении физических измерений.

2. Методы стандартных испытаний при колебательном движении твердого тела.(2ч.)[4,7] Динамика колебательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

3. Методы стандартных испытаний при вращательном движении.(2ч.)[4,7] Кинематика вращательного движения.

4. Методы стандартных испытаний при наличии трения.(2ч.)[4,7] Колебания при наличии трения.

5. Методы стандартных испытаний при колебательном движении.(2ч.)[4,7] Кинематика колебательного движения.

6. Методы стандартных испытаний при затухающих колебаниях и волнах в сплошных средах.(2ч.)[4,7] Затухающие колебания и волны в сплошных средах.

7. Методы стандартных испытаний при поглощении волны.(2ч.)[4,7] Коэффициент поглощения волны.

8. Методы стандартных испытаний при действии вибрации на маятник.(3ч.)[4,7] Действие вибрации на маятник.

Лабораторные работы (17ч.)

- 1. Лабораторная работа № 1. Измерение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника. {работа в малых группах} (2ч.)[2]**
Лабораторная работа № 1. Измерение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника.
- 2. Лабораторная работа № 2. Изучение трения качения с помощью наклонного маятника. {работа в малых группах} (2ч.)[2]**
Лабораторная работа № 2. Изучение трения качения с помощью наклонного маятника.
- 3. Лабораторная работа № 3. Изучение вынужденных колебаний. {работа в малых группах} (2ч.)[2]**
Лабораторная работа № 3. Изучение вынужденных колебаний.
- 4. Лабораторная работа № 4. Измерение модуля юнга методом стоячих волн в стержне. {работа в малых группах} (2ч.)[2]**
Лабораторная работа № 4. Измерение модуля юнга методом стоячих волн в стержне.
- 5. Лабораторная работа № 5 Изучение распространения звуковых волн в упругой среде методом стоячих волн. {работа в малых группах} (2ч.)[2]**
Лабораторная работа № 5 Изучение распространения звуковых волн в упругой среде методом стоячих волн.
- 6. Лабораторная работа № 6. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны. {работа в малых группах} (2ч.)[2]**
Лабораторная работа № 6. Определение скорости звука в воздухе методом стоячей волны.
- 7. Лабораторная работа № 7. Затухающие механические колебания.(2ч.)[2]**
Лабораторная работа № 7. Затухающие механические колебания.
- 8. Лабораторная работа № 8. Изучение свободных затухающих электрических колебаний.(3ч.)[2]**
Лабораторная работа № 8. Изучение свободных затухающих электрических колебаний.

Самостоятельная работа (57ч.)

- 1. Подготовка к лекционным занятиям.(10ч.)[1,3,5,6,8,9]** Подготовка к лекционным занятиям.
- 2. Подготовка к практическим занятиям.(10ч.)[1,4,7]** Подготовка к практическим занятиям.
- 3. Подготовка к лабораторным работам.(10ч.)[1,2]** Расчет и оформление отчета по лабораторной работе.
- 4. Подготовка к экзамену.(27ч.)[1,3,4,5,6,7,8,9]** Подготовка к экзамену.
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной

информационно-образовательной среде:

1. Орлов В.Л., Гумиров М.А., Семенчина А.С., Рогозин К.И. Физические основы вибрационных и волновых технологий [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2013.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/ef/Orlov_Gumirov.pdf, авторизованный

2. Орлов В.Л., Гумиров М.А. Лабораторный практикум по дисциплине "Физические основы вибрационных и волновых явлений" [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ef/Orlov-lpfovib.pdf>, авторизованный

3. Орлов В.Л., Гумиров М.А. Теория колебаний [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ef/Orlov-terkol.pdf>, авторизованный

4. Орлов В.Л., Гумиров М.А. Сборник задач по теории колебаний [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2014.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/ef/Orlov-szkol.pdf>, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Савельев, И.В. Курс общей физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] – СПб. : Лань, 2019. – 436 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113944>

6. Савельев И.В. Курс общей физики. В 5 тт. Т. 4. Волны. Оптика: учебное пособие. - 2011. – 256 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=707

6.2. Дополнительная литература

7. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть II. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Изд-во: «Лань», 2014. 416 с. Доступ из ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53682

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

8. <http://new.elib.altstu.ru>

9. <http://en.edu.ru>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия

уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Microsoft Office
2	Windows
3	Chrome
4	LibreOffice
5	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».