

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 23.10.2023 10:19:53
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

**ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ**

Утверждено:

на заседании кафедры высшей математики и
физики
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Чудинов В.В.

Согласовано:

Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП / Бигаева Л.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Математическое моделирование процессов газовой и волновой динамики
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа магистратуры

Направление подготовки (специальность)
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки
Направленность (профиль) "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"

Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) Доцент, к. ф.-м.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Запивахина М.Н.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2020-2021 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Запивахина М.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	12
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.....	12
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.....	14
4.3. Рейтинг-план дисциплины	20
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	21
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	21
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	21
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Способен организовывать проведение работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами (ПК-3);	ПК-3.1. Организует анализ и оптимизацию процессов управления жизненным циклом АСУ технологическими процессами.	Знать технологические процессы в основе которых лежат процессы газовой и волновой динамики, методы автоматизации процессов газовой и волновой динамики.
		ПК-3.2. Организует разработку, внедрение и сопровождение АСУ технологическими процессами.	Уметь организовывать проведение работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе процессов газовой и волновой динамики.
		ПК-3.3. Планирует мероприятия по контролю над работами по разработке и внедрению АСУ технологическими процессами.	Владеть навыками организации проведения работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе процессов газовой и волновой динамики.
	Способен организовывать и проводить научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем (ПК-4);	ПК-4.1. Планирует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Знать основные гипотезы, лежащие в основе построения математических моделей волновой и газовой динамики, методологические основания волновой и газовой динамики; интегральную и

			дифференциальную формы законов сохранения, законы термодинамики, методы решения задач волновой и газовой динамики, основы построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач в области газовой и волновой динамики.
		ПК-4.2. Организует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем.	Уметь организовывать и проводить научно-исследовательские работы при исследовании волновых и газовых процессов
		ПК-4.3. Проводит научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Владеть навыками организации и проведения научно-исследовательских работ при исследовании волновых и газовых процессов

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование процессов газовой и волновой динамики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1,2 семестре.

Цель изучения дисциплины: формирование знаний, умений и навыков в области волновой динамики, необходимых для выявления естественнонаучной сущности волновых процессов, применения соответствующей процессу математической модели и проверки ее адекватности, использования для решения проблем соответствующий естественнонаучный аппарат.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Математическое моделирование процессов газовой и волновой динамики» на

1,2 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	78.7
лекций	24
практических/ семинарских	36
лабораторных	18
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0.7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	137.3
Учебных часов на подготовку к дифзачету (Контроль)	0

Форма контроля:

Дифзачет 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	П	ДЗ	Ко Р	СР С			
1 курс / 1 семестр										
1	Распространение волн в жидкостях и газах.									
1.1	<p>Распространение волн в жидкостях и газах.</p> <p>Уравнение неразрывности, уравнение импульса, уравнение импульса в форме Грамека-Ламба, интеграл Коши – Лагранжа, уравнение для плоскоодномерных волн в газах и жидкостях, уравнение для малых возмущений, распространение возмущения в полубесконечном канале, задача о распаде разрыва, задача о падении ударной волны на границу раздела 2-х сред, плоские волны в трехмерном пространстве, волновое уравнение в общем виде, спектральный анализ, гармонические волны, стоящая волна, прохождение и отражение</p>	2		4			8	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2,3</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	Решение задач	Решение задач

	плоских гармонических волн через границу раздела 2-х сред при наклонном падении к границе раздела, распространение звука от сферического источника, распространение звука от цилиндрического источника.									
1.2	Распространение звука в равновесных 2-фазных системах. Скорость звука для равновесных газожидкостных систем, уравнение состояния для шампанского, уравнение состояния для вскипающей жидкости, волны Римана, акустика каналов с плоскими пористыми и проницаемыми стенками.	2		2			8	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Решение задач
1.3	Нелинейные волны. Задача о гильотиновом разрыве трубопроводе, соотношения на фронте ударной волны, задача о гидравлическом ударе.	2		4			9.5	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Решение задач
1.4	Поверхностные волны на воде. Волны на воде, нелинейные волны на мелкой воде, задача о разрушении плотины, солитоны.	2		4			8	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Решение задач
1.5	Волны в линейно упругих телах. Тензор деформации, геометрический смысл тензора деформации, тензор напряжения, уравнение импульсов, модель линейно-упругого тела,	4		4			8	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Кейс-задания

	определение коэффициентов Ламе, уравнения Ламе, продольные и поперечные волны, поперечные волны Релея, распространение температурных волн, распространение поперечных волн в вязкой жидкости, волновое уравнение струны и пластины, распространение поперечных волн в балке.									
1.6	Контрольная работа					1	0.5			
Итого по 1 курсу 1 семестру		12		18		1	42			
1 курс / 2 семестр										
1	Электромагнитные волны. Рассеяние звука.									
1.1	Рассеяние звука Собственные колебания (на примере сферы), рассеяние звука твердой частицей (или пузырьком).	2	6	6			20	Осн. лит-ра №№ 1,2,3 Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Тестирование, Кейс-задания, Лабораторная работа
1.2	Электромагнитные волны. Основные уравнения, электромагнитные волны, практическое применение.	4	4	4			20	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Решение задач	Лабораторная работа, Кейс-задания
2	Технологические процессы на основе процессов газовой и волновой динамики.									

2.1	Ударно-волновые процессы Ударно-волновые процессы в газожидкостных средах. Волновые технологии в процессах фильтрации в промышленности (машиностроении, нефтегазодобычи и т.д.).	4	4	4			28	Осн. лит-ра № 2	Тестирование	Тестирование, Лабораторная работа
2.2	Управление волновыми и газовыми процессами. Постановки задач управления волновыми и газовыми процессами. Автоматизация волновых и газовых процессов.	2	4	4			27.8	Осн. лит-ра № 2	Тестирование	Лабораторная работа, Тестирование
3	Дифференцированный зачет				1		0.2			
Итого по 1 курсу 2 семестру		12	18	18	1		96			
Итого по дисциплине		24	18	36	1	1	138			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен организовывать проведение работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами (ПК-3);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-3.1. Организует анализ и оптимизацию процессов управления жизненным циклом АСУ технологическими процессами.	Знать технологические процессы в основе которых лежат процессы газовой и волновой динамики, методы автоматизации процессов газовой и волновой динамики.	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы
ПК-3.2. Организует разработку, внедрение и сопровождение АСУ технологическими процессами.	Уметь организовывать проведение работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе процессов газовой и волновой динамики.	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-3.3. Планирует мероприятия по контролю	Владеть навыками организации проведения	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

над работами по разработке и внедрению АСУ технологическими процессами.	работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе процессов газовой и волновой динамики.				
---	---	--	--	--	--

Код и формулировка компетенции: Способен организовывать и проводить научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем (ПК-4);

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (Дифзачет)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
ПК-4.1. Планирует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Знать основные гипотезы, лежащие в основе построения математических моделей волновой и газовой динамики, методологические основания волновой и газовой динамики; интегральную и дифференциальную формы законов сохранения, законы термодинамики, методы решения задач волновой и газовой	Знания не сформированы	Знания недостаточно сформированы, несистемны	Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности	Знания полностью сформированы

	динамики, основы построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач в области газовой и волновой динамики.				
ПК-4.2. Организует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем.	Уметь организовывать и проводить научно-исследовательские работы при исследовании волновых и газовых процессов	Умения не сформированы	Умения не полностью сформированы	Умения в основном сформированы	Умения полностью сформированы
ПК-4.3. Проводит научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Владеть навыками организации и проведения научно-исследовательских работ при исследовании волновых и газовых процессов	Владение навыками не сформировано	Владение навыками неуверенное	Владение навыками в основном сформировано	Владение навыками уверенное

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-3.1. Организует анализ и	Знать технологические	Контрольная работа,

оптимизацию процессов управления жизненным циклом АСУ технологическими процессами.	процессы в основе которых лежат процессы газовой и волновой динамики, методы автоматизации процессов газовой и волновой динамики.	Тестирование
ПК-3.2. Организует разработку, внедрение и сопровождение АСУ технологическими процессами.	Уметь организовывать проведение работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе процессов газовой и волновой динамики.	Лабораторная работа, Решение задач, Контрольная работа, Кейс-задания
ПК-3.3. Планирует мероприятия по контролю над работами по разработке и внедрению АСУ технологическими процессами.	Владеть навыками организации проведения работ по проектированию и внедрению автоматизированных систем управления технологическими процессами на основе процессов газовой и волновой динамики.	Кейс-задания, Решение задач, Контрольная работа, Лабораторная работа
ПК-4.1. Планирует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Знать основные гипотезы, лежащие в основе построения математических моделей волновой и газовой динамики, методологические основания волновой и газовой динамики; интегральную и дифференциальную формы законов сохранения, законы термодинамики, методы решения задач волновой и газовой динамики, основы построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач в области газовой и волновой динамики.	Контрольная работа, Тестирование
ПК-4.2. Организует научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем.	Уметь организовывать и проводить научно-исследовательские работы при исследовании волновых и газовых процессов	Кейс-задания, Контрольная работа, Лабораторная работа, Решение задач
ПК-4.3. Проводит научно-исследовательские работы при исследовании самостоятельных тем	Владеть навыками организации и проведения научно-исследовательских работ при исследовании волновых и газовых процессов	Лабораторная работа, Решение задач, Контрольная работа, Кейс-задания

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

Шкалы оценивания:

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

- 1. Источником звука является....** А) любое колеблющееся тело Б) тела, колеблющиеся с частотой более 20 000 Гц С) тела, колеблющиеся с частотой от 20 Гц до 20000 Гц Д) тела, колеблющиеся с частотой ниже 20 Гц
- 2. Громкость звука определяется...** А) амплитудой колебаний источника звука Б) частотой колебаний источника звука С) периодом колебаний источника звука Д) скоростью движения источника звука
- 3. В каких единицах измеряется длина звуковой волны?** А) в метрах в секунду Б) в секундах С) в Герцах Д) в метрах
- 4. В какой среде из перечисленных скорость звука будет наибольшей?** А) воздух Б) вакуум С) вода Д) свинец
- 5. Какой волной является звук?** А) продольной Б) поперечной С) имеет продольно-поперечный характер

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Контрольная работа

1. Определить величину удельной поверхности песка (поверхности песчинок, заключенных в 1 м³ песчаного пласта), пористость которого $m = 25\%$ и эффективный диаметр песчинок 0.2 мм . Найти также число частиц в единице объема пласта, принимая их форму сферической.
2. Показать, что пористость m и просветность n фиктивного грунта не зависят от диаметра частиц, слагающих грунт. Рассмотреть случай, когда угол грани ромбоэдра $\theta = 90^\circ$.
3. Определить пористость и перосветность ячейки фиктивного грунта (по Слихтеру) в случае, когда угол грани ромбоэдра $\theta = 90^\circ$.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто

содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;

- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

1. Какой плотностью должен быть глинистый раствор, закачиваемый в скважину для того, чтобы не было фонтанирования флюида через устьевую арматуру, если глубина скважины от устья до забоя 1800 м. Пластовое давление, измеренное прибором $R_{пл} = 20,8$ МПа.
2. На какую высоту будет фонтанировать скважина, если открыть устьевую арматуру Глубина скважины $H = 320$ м. Манометр, установленный в устье скважины, показывает давление $P = 0,032$ МПа. В забое вода плотностью $\rho = 1000$ кг/м³.
3. Определите динамическую пористость породы объемом $6 \cdot 10^8$ м³, если объем, занятый подвижной жидкостью $3 \cdot 10^2$ м³.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания решения задач

Описание методики оценивания: при оценке решения задач наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- 2 балла выставляется студенту, если задача грамотно проанализирована, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владения навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение задачи;
- 1 балл выставляется студенту, если задача проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение задачи, но имеются значительные недочеты;
- 0 баллов выставляется студенту, если задача не проанализирована, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение задачи не найдено.

Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

1. Сравнить скорость продольной и сдвиговой акустических волн, распространяющихся в образце алюминия большого размера.
2. Сравнить скорость продольной и сдвиговой акустических волн, распространяющихся в образце свинца большого размера.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- 2 балла выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- 1 балл выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- 0 баллов выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

Лабораторная работа

Изучение зависимости скорости звука от модуля Юнга.

1. Рассчитайте теоретические значения скоростей звука для разных материалов, используя соответствующие значения модуля Юнга.
2. Постройте график зависимости скорости звука от плотности материала и проанализируйте его.
3. Постройте график зависимости скорости звука от величины модуля Юнга и проанализируйте его.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Лабораторные работы по волновой динамике предполагают решение разнообразных задач, в том числе с помощью ЭВМ.

Описание методики оценивания: при оценке решения задач наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах) :

- **2 балла** выставляется студенту, если задача грамотно проанализирована, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владения навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение задачи;
- **1 балл** выставляется студенту, если задача проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение задачи, но имеются значительные недочеты;
- **0 баллов** выставляется студенту, если задача не проанализирована, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение задачи не найдено.

Дифференцированный зачет

Примерные вопросы к дифзачету, 1 курс / 2 семестр

1. Уравнение неразрывности
2. Уравнение импульса
3. Уравнение импульса в форме Грамека- Ламба
4. Интеграл Коши – Лагранжа
5. Уравнение для плоскоодномерных волн в газах и жидкостях
6. Уравнение для малых возмущений
7. Распространение возмущения в полубесконечном канале
8. Задача о распаде разрыва
9. Задача о падении ударной волны на границу раздела 2-х сред
10. Плоские волны в трехмерном пространстве
11. Волновое уравнение в общем виде
12. Спектральный анализ
13. Гармонические волны
14. Стоячая волна
15. Прохождение и отражение плоских гармонических волн через границу раздела 2-х сред при наклонном падении к границе раздела
16. Распространение звука от сферического источника
17. Распространение звука от цилиндрического источника
18. Скорость звука для равновесных газожидкостных систем
19. Уравнение состояния для шампанского
20. Волны Римана
21. Акустика каналов с плоскими пористыми и проницаемыми стенками

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на дифференцированном зачете

При оценке ответа на дифференцированном зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	5	3	2	2	1	1	1	1	1	1
2		5	4	3	2	2	2	2	2	1
3			5	4	3	3	3	2	2	2
4				5	4	4	3	3	3	2
5					5	5	4	4	3	3
6						5	5	4	4	3
7							5	5	4	4
8								5	5	4
9									5	5
10										5

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Горелик, Г.С. Колебания и волны : учебное пособие / Г.С. Горелик. - 3-е изд. - Москва : Физматлит, 2007. - 656 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68389>
2. Перунова, М. Колебания и волны : учебное пособие / М. Перунова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 386 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259216>
3. Ландау Л.Д. Теоретическая физика: в 3-х т.: учеб. пособ. для студ. физич. спец. ун-тов/Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. - 3-е изд., испр. и доп.-М.: Наука. Т. 1: Механика. - 1973. - 208 с.

Дополнительная литература

1. Аксенова, Е.Н. Общая физика. Колебания и волны (главы курса) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Н. Аксенова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 72 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103055>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», находящихся в свободном доступе

1. Общероссийский математический портал - <http://www.mathnet.ru/>

Программное обеспечение

1. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
3. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
4. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
5. Математический пакет Maxima - Бесплатная лицензия
<http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 217(ФМ)	Для хранения оборудования	Учебно-методические пособия, учебная мебель.
Аудитория 302(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, усилитель alesis ra 150. Программное обеспечение 1. Windows
Аудитория 310(ФМ)	Для консультаций	Экран 155x155, экран настенный, компьютеры в сборе, учебная мебель, автоматизированное рабочее место преподавателя, доска маркерная 120x150, мультимедиа - проектор. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 311(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, компьютеры в сборе, мультимедийный проектор vivitek d862. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Windows 3. Система дистанционного обучения Moodle 4. Математический пакет Maxima
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Нетбук lenovo, принтер canon lbp3010b, сканер mustek, экран

		<p>на штативе (155x155), учебная мебель, компьютеры в сборе, проектор переносной, учебно-методические пособия, учебно-наглядные материалы.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Читальный зал(ФМ)	Для самостоятельной работы	<p>Ксерокс kyosera, принтер canon lbr 810, компьютеры в сборе, учебная мебель на 100 посадочных мест, учебно-методические материалы.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows