

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.01.2022
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Механика твердого тела

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 18.03.01 Химическая технология

код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов

факультет Технологический

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Химии

наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 3 семестр (ы) 5

г. Махачкала 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Разработчик Ахмедов Ахмедов Г.Я., д.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 9 » 09 2022 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) 18.03.01
Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 14 » 09 2022 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Химическая технология от 14.09.22 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедры по данному направлению (специальности, профилю) 18.03.01
Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 14 » 09 2022 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета технологического факультета от 19.09 года, протокол № 1

Председатель Методического совета технологического факультета Ибрагимова
Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 19 » 09 2022 г.

Декан факультета Азимова Азимова Ф.Ш.
подпись ФИО

Начальник УО Магомаева Магомаева Э.В.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Механика твердого тела» являются:

- Формирование у студентов основных знаний, умений и навыков в области деформирования и повреждения твердого тела, а также напряженно-деформированное состояние реальных тел при силовом и температурном воздействии;

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование знаний о законах деформирования и повреждения твердых тел;;
- формирование умений, навыков и компетенций в области разработки методов постановки и методов решения краевых задач для прогноза поведения деформируемых тел при разнообразных воздействиях;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Механика твердого тела» входит в базовую часть (блок Б1.) учебного плана ОПОП ВО. Она имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с другими частями ОПОП. Дисциплина базируется на знаниях физики, математики, прикладной механики, общей химической технологии, процессы и аппараты химической технологии и является предшествующей для изучения следующих дисциплин ОПОП: «Системы управления химико-технологическими процессами», «Механические процессы химической технологии», «Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Химические реакторы» обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-5	Способен осуществлять контроль работы технологических объектов	ПК 5.3. Знает технологические схемы ПК 5.6. Умеет осуществлять управление технологическими процессами

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4/144	-	4/144
Лекции, час	34	-	4
Практические занятия, час	34	-	4
Лабораторные занятия, час	-	-	-
Самостоятельная работа, час	40	-	
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)	1 ЗЕТ – 36 (экзамен)	-	9 часов на контроль

4. Структура и содержание дисциплины «Механика твердого тела»

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)											
		очная				очно - заочная				заочная			
		Лк	Пз	Лб	СР	Лк	Пз	Лб	СР	Лк	Пз	Лб	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1. Лекция 1 . Тема: «Основные положения механики твердого тела» 1.Место физики твердого тела в ряду других наук о прочности 2.Понятие о теории упругости 3.Основные понятия о характеристиках твердого тела, о напряжениях, перемещениях	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5
2.	Лекция 2 Тема: «Теория упругости» 1.Понятия о теории упругости 2.Модули упругости при растяжении 3.Свойства идеально-упругих тел	2	2	-	2	-	-	-	-	2	2	-	5

3.	Лекция 3 Тема: «Теория напряжений» 1.Компоненты сил и напряжений 2.Уравнения равновесия элементарного тетраэдра и параллелепипеда 3.Определение нормальных (главных) напряжений.	2	2	-	2	-	-	-	-		-	-	5
4.	Лекция 4 Тема: «Методы определения напряжений» 1.Определение площадок с наибольшими нормальными напряжениями 2. Определение площадок с наибольшими касательными напряжениями	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-		5
5	Лекция 5. Тема: «Компоненты сил и напряжений» 1.Инварианты напряженного состояния 2.Закон парности касательных напряжений	2	2	-	2	-	-	-	-	2	2		5
6.	Лекция 6. Тема: «Теория деформаций» 1.Компоненты перемещений и деформации 2.Уравнения Коши	2	2	-	2	-	-	-	-	2	2		5
7.	Лекция 7. Тема: «Теория деформаций» 1.Уравнения связи между деформациями. Уравнения Сен-Венана 2.Физический смысл уравнений совместности деформаций	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5

8	Лекция 8. Тема: «Обобщенный закон Гука» 1.Вязь между упругими постоянными 2.Принцип Сен-Венана	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-		5
9.	Лекция 10. Тема: «Плоская задача теории упругости» 1.Плоская деформация и плоское напряженное состояние 2.Функция напряжений	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-		5
10.	Лекция 10 Тема: «Общая схема решения плоской задачи» 1.остановка плоской задачи для прямоугольной пластины 2.Понятие о решении плоской задачи в полиномах	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5
11.	Раздел 2. Лекция 11 Тема: «Общая схема решения плоской задачи» (продолжение) 1.Понятие о решении задачи в тригонометрических рядах 2. Понятие о решении задачи в синусоидальных рядах (решение Файлона – Белзецкого)	2	2	-	2	-	-	-	-	2	2	-	5

12.	Лекция 12. Тема: «Общая схема решения плоской задачи» (продолжение) 1. Понятие о решении задачи в косинусоидальных рядах (решение Рибьера)	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	7
13.	Лекция 13. Тема: «Обратная задача теории упругости» 1. Определение деформаций, напряжений в вертикально подвешенном стержне методами теории упругости	2	2	-	2	-	—	-	-	-	-	-	10
14.	Лекция 14. Тема: «Обратная задача теории упругости» (продолжение) 1. Определение деформаций внешних сил в вертикально подвешенном стержне методами теории упругости	2	2	-	2	-	—	-	-	-	-	-	10
15.	Лекция 15. Тема: «Разбор формул, применяющихся для определения напряжений и перемещений»	2	2	-	4	-	-	-	-	1	1	-	10
16.	Раздел 3. Лекция 16. Тема: «Определение напряжений и деформаций для упругого деформируемого кубического тела»	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	112

17.	Лекция 17. Тема: «Уравнения совместимости деформации твёрдого тела»	2	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	13
	Итого	34	34		40	-	-	-	-	9	9		117
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная контрольная работа 1 аттестация 1-5 лекции 2 аттестация 6-11 лекции 3 аттестация 12-17 лекции				-				Входная контрольная работа Контрольные работы			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)		Экзамен (5 семестр) (1 ЗЕТ – 36 часов)				- -				Экзамен (9 часов на контроль) (5 семестр) (1 ЗЕТ – 9 часов)			

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического, семинарского занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			очная	очно- заочная	заочная	
1	2	3	4	5	6	7

1	Лекция 1	Понятие о теории упругости Основные понятия о характеристиках твердого тела, о напряжениях, перемещениях 1.1. Расчетные формулы: 1.2. Примеры 1.3. Контрольные задачи	4	-	2	1, 2, 3, 4, 5
2	Лекция 2	Модули упругости при растяжении Свойства идеально-упругих тел	4	-	2	1, 2, 3, 4, 5
3	Лекция 3	Компоненты сил и напряжений Уравнения равновесия элементарного тетраэдра и параллелепипеда Определение нормальных (главных) напряжений.	4	-	-	1, 2, 4, 5,
4	Лекция 4	Определение площадок с наибольшими нормальными напряжениями Определение площадок с наибольшими касательными напряжениями	4	-	2	1, 2, 4, 5,
5	Лекция 5	Понятие о решении задачи в тригонометрических рядах Понятие о решении задачи в синусоидальных рядах (решение Файлона – Белзецкого)	4	-	-	1, 2, 5
6	Лекция 6	Определение деформаций внешних сил в вертикально подвешенном стержне методами теории упругости	4	-	-	1, 2, 5
7	Лекция 7	Уравнения связи между деформациями. Уравнения Сен-Венана Физический смысл уравнений совместности деформаций	4	-	3	1, 2, 5

8	Лекция 8	Плоская деформация и плоское напряженное состояние Функция напряжений	6	-	-	1, 2, 3, 5
		Итого:	34	-	9	

1.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очная	Очно-заочная	Заочная		
1	Уравнения совместимости деформации твердого тела 2	4	4	5	6	7
1.	Определение напряжений и деформаций для упругого деформируемого кубического тела	4	-	14	1,2,3,4,5	Реферат
2.	Разбор формул, применяющихся для определения напряжений и перемещений	4	-	14	1,2,3,4,5	Доклад
3.	Определение деформаций внешних сил в вертикально подвешенном стержне методами теории упругости	4	-	14	1,2,3,4,5	отчет по п/р., контр. раб. № 1.
4.	Понятие о решении задачи в косинусоидальных рядах (решение Рибьера)	4	-	14	1,2,3,4,5	Реферат, контр. раб. № 1,
5.	Понятие о решении задачи в тригонометрических рядах	6	-	14	1,2,3,4,5	Реферат
6.	Понятие о решении задачи в синусоидальных рядах (решение Файлона – Белзецкого)	6	-	14	1,2,5	Реферат, контр. раб. № 2.
7.	Модули упругости при растяжении Свойства идеально-упругих тел	6	-	14	1,2,5	Отчет по п/р., контр. раб. №2

8.	Физический смысл уравнений совместности деформаций	6	-	17	1,2,3,4,5	Отчет по п/р., контр. раб. № 3
	Итого:	40	-	117		

5. Образовательные технологии

Рабочая программа дисциплины «Механика твердого тела» предусматривает возможность обучения в рамках традиционной потоочно-групповой системы обучения.

С целью повышения эффективности изучения дисциплины в учебном процессе предусмотрены инновационные подходы, методы и формы обучения, приведенные в таблице.

№ п/п	Образовательные технологии	Лк	П/з	С/р	Лб
1.	Компетентностный подход	+	+	+	-
2.	Междисциплинарный подход	-	+	+	-
3.	Проблемно-ориентированный подход	+	+	-	-
4.	Групповой метод	+	+	-	-
5.	Предоставление информационного кейса	+	+	+	-
6.	Игровые технологии:				
7.	• деловые и ролевые игры	+	+	-	-
	• ситуационные задачи	-	+	-	-
8.	Кейс анализ	-	+	+	-
9.	Мультимедийные технологии	+	+	-	-
10.	Диспуты, тренинги, беседы	-	+	+	-
11.	Индивидуальные задания	-	+	+	-
12.	Метод collaboration	-	+	+	-

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов предоставлены в фонде оценочных средств (приложение к рабочей программе).

Зав. библиотекой _____
«18» 09 2022г.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
«Дополнительные главы коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы»**

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды заня-	Необходимая учебная, учебно-методическая	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий
----------	---------------	---	----------	-------------------------------	-----------------------

	тий	литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы		в библиотеке	на кафедре
Основная					
1.	Лк, пз	Общая химическая технология. Введение в моделирование химико- технологических процессов. /Учебное пособие (книга)	Закгейм А.Ю.	– Москва : Логос, 2012.- 304с.- ISBN 978-5- 98704- 497-1.- Текст электро нный// Электр онно- библио течная система IPR BOOKS : [сайт].- URL: https:// www. Iprbook shop.ru/ 9103.ht ml (дата обраще ния: 4.12.20 21). – Режим доступа : для авториз ир. пользо вателей.	

2.	Лк, пз	Теория химических реакторов: введение в основные разделы курса/учебное пособие (книга)	Углев Н.П.	– Пермь: ПГТУ, 2008.- 184с.- ISBN 978-5- 88151- 894-3.- Текст электро нный// Электр онно- библио течная система IPR BOOKS : [сайт].- URL: https:// www. Iprbook shop.ru/ 111056 0.html (дата обраще ния: 4.12.20 21). – Режим доступа : для авториз ир. пользо вателей		
3.	Пз Лк	Основы механики деформированного твердого тела в примерах и задачах. Часть 1.	Ларочкина Н.И. Кадимова А.В.	– Новоси бирск: НГТУ, 2019.-		

				100с.- ISBN 978-5- 7782- 3832- 9.URL: https://i books/r u/ ibooksh elf/3678 45/readi ng (дата обраще ния: 30.11.2 021). – Текст: электро нный.		
4.	Лк, пз	Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы./учебное пособие	Швалев Ю.Б. Горлушко Д.А.	– Томск: ТПУ, 2019.- 187с.- ISBN 978-5- 88151- 894-3.- Текст электро нный// Электр онно- библио течная система IPR BOOKS : [сайт].- URL: https://		

				www.Iprbookshop.ru/196108.html (дата обращения: 4.12.2021). – Режим доступа : для авторизир. пользователей		
Дополнительная						
5.	Лк, пз	Процессы и аппараты химической технологии/ учебное пособие (книга)	Бородулин Д.М. Иванец В.Н.	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2007.-168с.- ISBN 978-5-89289-435-7.- Текст: электронный // электронно-библиотечная система IPR BOOKS [сайт]. – URL http://www.iprbookshop.ru/14388/html (дата обращения: 04.12.2021). – Режим доступа: для авторизир. пользователей		

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Механика твердого тела»

Материально-техническое обеспечение включает в себя:

1. Библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная литература);
2. Компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет: ScienceDirect_Vser_Guide_RUS.pdf; elsevier rostov scopus 2011.ppt; Sciverse_Scopus_Vser_Guide_RUS.pdf.
3. Технические средства обучения:
 - мультимедийное оборудование;
 - фотоальбомы;
 - наборы плакатов;
 - телевизор с приставкой;
 - видеофильмы;
4. Кафедра химии на технологическом факультете ДГТУ имеет специализированные лаборатории по неорганической и аналитической химии, укомплектованные мебелью, лабораторным оборудованием и стандартными измерительными приборами, необходимыми для проведения физико-химических методов анализа.

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено

освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ. Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений). Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу. В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе. Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой физики _____ Ахмедов Г.Я. д.т.н., доцент
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан _____ Азимова Ф.Ш., к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____ Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент