

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.04.2026 14:51:09
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a35448a4b858e91b9526b9926

Приложение А

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Механика сплошных сред»

Уровень образования бакалавр
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Направление подготовки бакалавриата

18.03.01 – «Химическая технология»

шифр и полное наименование направления

Профиль направления подготовки **«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»**

Разработчик


подпись

Келбиханов Р.К. к.ф.-м.н., доцент
ФИО уч. степень, уч. звание

Факультет

Радиоэлектроники и биотехнических систем,
наименование факультета, где ведется дисциплина

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры физики

«02» 09 2025г., протокол № 1

Зав. кафедрой


подпись

Ахмедов Г. Я. д.т.н., доцент
ФИО уч. степень, уч. звание

Махачкала – 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ООП
 - 1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты
 - 1.2. Этапы формирования компетенций
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.1. Описание показателей оценивания компетенций
 - 2.2. Описание критериев определения уровня сформированности компетенций
 - 2.3. Описание шкал оценивания
 - 2.4. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП
 - 3.1. Задания для входного контроля
 - 3.1.1. Вопросы для входного контроля
 - 3.2. Задания для текущих аттестаций
 - 3.2.1. Контрольные вопросы для первой аттестации
 - 3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)
 - 3.3.1. Контрольные вопросы для проведения зачета
 - 3.3.2. Экзаменационные билеты
 - 3.4. Задания для проверки остаточных знаний
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций
 - 4.1. Процедура проведения оценочных мероприятий

Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Механика сплошных сред» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности **18.03.01 – «Химическая технология»**.

Рабочей программой дисциплины «Механика сплошных сред» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОК-1. Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-6. Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОПК-1. Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-5. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

ПК-4. Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

1.1. Перечень компетенций и планируемые результаты

Таблица 1

№ п/п	Содержание и код компетенций по ФГОС	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
1.	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)	основные способы и методы получения информации.	анализировать научные проблемы.	технологиями приобретения, использования и обновления знаний.

№ п/п	Содержание и код компетенций по ФГОС	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
2.	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)	сущность и значение своей будущей профессии.	принимать решения, выполнять поставленные задачи в профессиональной деятельности.	навыками грамотного и эффективного использования многообразного программного обеспечения, используемого для передачи и получения информации.
3.	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1)	основы гидромеханических процессов.	использовать методы статического, динамического и кинематического расчета жидкости и газа.	технологиями приобретения новых навыков.
4.	Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией. (ОПК-5)	способы получения и обработки информации из сетевых ресурсов.	применять методы решения практических задач.	ПЭВМ на уровне пользователя, основными программными средствами.
5	Способность принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и	технологические процессы нефтегазового производства	анализировать полученную информацию	методами и принципами расчета движения жидкости

№ п/п	Содержание и код компетенций по ФГОС	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
	технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)			

1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированности компетенций по дисциплине определяется на следующих трёх этапах:

1. Этап текущих аттестаций (текущие аттестации 1-3; СРС; КР)
2. Этап промежуточных аттестаций (экзамен)

Таблица 2

Код компете ний по ФГОС	СЕМЕСТР 5				
	Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации
	1-5 недели	6-10 недели	11-15 недели	16, 17 недели	18-20 недели
	Текущая аттестаци я № 1 (контр. раб. № 1)	Текущая аттестация № 2 (контр. раб. № 2)	Текущая аттестация № 3 (контр. раб. № 3)	СРС (творч. отчет, контр. раб. 1-3)	Экзамен
1	2	3	4	5	6
ОК-1	+		+	+	
ОК-6		+	+	+	+
ОПК-1			+	+	+
ОПК-5	+		+	+	
ПК-4			+	+	+

Условные обозначения

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – контрольная работа;

Знак «+» соответствует формированию компетенции.

Код компетенций по ФГОС

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

В рамках текущих аттестаций (таблица 2) оценка уровня сформированности компетенций проводится на занятиях:

- лекционного типа посредством экспресс-опроса обучаемых, в том числе по темам и разделам, вынесенных для самостоятельного изучения;
- практического типа методами устного опроса или проведения письменных контрольных работ;

Оценка сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации проводится по билетам для экзамена. Они включают в себя вопросы для оценки знаний, умений и навыков, т.е. задания:

- **репродуктивного уровня**, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умения правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины (модуля);

- **реконструктивного уровня**, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;

- **творческого уровня**, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

В ходе проведения текущей и промежуточной аттестации оцениваются:

- полнота и содержательность ответа;
- умение отстаивать свою позицию в ходе защиты творческого отчета по самостоятельной работе;
- умение пользоваться дополнительной литературой и современными технологиями обучения (в т. ч. сетевых информационных технологий) при подготовке к занятиям;
- умение применять нормативно-правовые акты при подготовке к занятиям и выполнению индивидуальных занятий;
- соответствие представленной в ответах информации материалам лекций, учебной литературы, интернет-ресурсам и другим источникам информации.

В ходе проведения оценки сформированности компетенций рекомендуются применение современных компьютерных технологий и виртуальных форм опроса в интерактивном режиме.

2.1. Описание показателей оценивания компетенций

Таблица 3

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
1	2	3	4
<p>Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.</p>	<p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но её уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне. При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-</p>	<p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать, как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке. Для определения уровня освоения промежуточной</p>	<p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи. Оценка «отлично» по дисциплине с</p>

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
1	2	3	4
<p>Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций.</p> <p>Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно» должна быть выставлена при отсутствии сформированности, хотя бы одной компетенции.</p>	<p>формирования компетенций на последующих этапах обучения.</p> <p>Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно».</p>	<p>дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо».</p> <p>Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием у обучаемого всех сформированных компетенций, причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».</p>	<p>промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций.</p>

2.2. Описание критериев определения уровня сформированности компетенций

Таблица 4

Уровни сформированности компетенций	Критерии определения уровня сформированности компетенций	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины ООП				
		Общекультурные компетенции (ОК) Общепрофессиональные компетенции (ОПК)				Профессиональные компетенции (ПК)
		ОК-1	ОК-6	ОПК-1	ОПК-5	ПК-34
Пороговый уровень	Компетенция сформирована.	+	+	+		
	Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности навыка.					
	Обладает качеством репродукции.					
Достаточный уровень	Компетенция сформирована.	+	+	+	+	
	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.					
	Обладает качеством реконструкции.					
Высокий уровень	Компетенция сформирована.	+	+	+	+	+
	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.					
	Обладает творческим качеством.					

2.3. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО ДГТУ внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Таблица 5

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 баллов и выше	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: - продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; - исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; - правильно формирует определения; - демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; - умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 -17 баллов	«Хорошо» - 70-84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: - демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; - достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; - демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; - умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12-14 баллов	«Удовлетворительно» - 56-69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: - демонстрирует общее знание изучаемого материала; - испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; - знает основную рекомендуемую литературу; - умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-56 баллов	Ставится в случае: - незнания значительной части программного материала; - не владения понятийным аппаратом дисциплины; - допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

2.4. Определение уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины

Таблица 6

№ п/п	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
1.	ОК-1	Знает основные приемы и навыки решения прикладных задач из различных областей механики сплошных сред	Знает достаточные приемы и навыки решения прикладных задач из различных областей механики сплошных сред	Знает на высоком уровне приемы и навыки решения прикладных задач из различных областей механики сплошных сред
		Умеет: анализировать расчетные исследования технологических процессов нефтегазового производства и оценивать погрешности измерений	Умеет: на достаточном уровне анализировать расчетные исследования технологических процессов нефтегазового производства и оценивать погрешности измерений	Умеет: грамотно проводить анализ расчетных исследований технологических процессов нефтегазового производства и оценивать погрешности измерений
		Владеет: основными технологиями и приемами решения конкретных задач из различных областей механики сплошных сред, помогающих в дальнейшем осваивать курсы технических специальностей, а также начальными навыками проведения экспериментальных исследований технологических процессов нефтегазового производства	Владеет: достаточными технологиями и приемами решения конкретных задач из различных областей механики сплошных сред, помогающих в дальнейшем осваивать курсы технических специальностей, а также начальными навыками проведения экспериментальных исследований технологических процессов нефтегазового производства	Владеет: на высоком уровне навыками и приемами решения конкретных задач из различных областей механики сплошных сред, помогающих в дальнейшем осваивать курсы технических специальностей, а также начальными навыками проведения экспериментальных исследований технологических процессов нефтегазового производства
	ОК-6	Знает основное значение и перспективы своей будущей профессии	Знает важное значение и перспективы своей будущей профессии	Знает значительное значение и перспективы своей будущей профессии

№ п/п	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
		Умеет: принимать основное решение при выполнении профессиональных задач в своей будущей трудовой деятельности	Умеет: принимать важное решение при выполнении профессиональных задач в своей будущей трудовой деятельности	Умеет: принимать главное решение при выполнении профессиональных задач в своей будущей трудовой деятельности
		Владеет: основными навыками грамотного и эффективного использования многообразного программного обеспечения, используемого для передачи и получения информации в трудовом коллективе	Владеет: важными навыками грамотного и эффективного использования многообразного программного обеспечения, используемого для передачи и получения информации в трудовом коллективе	Владеет: главными навыками грамотного и эффективного использования многообразного программного обеспечения, используемого для передачи и получения информации в трудовом коллективе
3.	ОПК-1	Знает основы гидромеханических процессов слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).	Знает основы гидромеханических процессов на достаточном уровне (на «хорошо»).	Знает основы гидромеханических процессов полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).
		Умеет использовать методы статистического, динамического и кинематического расчетов жидкости и газа слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).	Умеет использовать методы статистического, динамического и кинематического расчетов жидкости и газа на достаточном уровне (на «хорошо»).	Умеет использовать методы статистического, динамического и кинематического расчетов жидкости и газа полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).
		Владеет технологиями приобретения новых навыков слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно»).	Владеет технологиями приобретения новых навыков на достаточном уровне (на «хорошо»).	Владеет технологиями приобретения новых навыков полноценно (на высоком уровне, на «отлично»).
	ОПК-5	Знает основные способы получения и обработки информации из сетевых	Знает основные способы получения и обработки информации из сетевых	Знает основные способы получения и обработки информации из сетевых

№ п/п	Код компетенций по ФГОС	Уровни сформированности компетенций		
		Пороговый	Достаточный	Высокий
1	2	3	4	5
		ресурсов слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно») .	ресурсов на достаточном уровне (на «хорошо») .	ресурсов полноценно (на высоком уровне, на «отлично») .
		Умеет: применять методы решения практических задач слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно») .	Умеет: применять методы решения практических задач на достаточном уровне (на «хорошо») .	Умеет: применять методы решения практических задач полноценно (на высоком уровне, на «отлично») .
		Владеет: ПЭВМ на уровне пользователя, основными программными средствами слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно») .	Владеет: ПЭВМ на уровне пользователя, основными программными средствами на достаточном уровне (на «хорошо») .	Владеет: ПЭВМ на уровне пользователя, основными программными средствами полноценно (на высоком уровне, на «отлично») .
4.	ПК-4	Знает технологические процессы нефтегазового производства слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно») .	Знает технологические процессы нефтегазового производства на достаточном уровне (на «хорошо») .	Знает технологические процессы нефтегазового производства полноценно (на высоком уровне, на «отлично») .
		Умеет анализировать полученную информацию слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно») .	Умеет анализировать полученную информацию на достаточном уровне (на «хорошо») .	Умеет анализировать полученную информацию полноценно (на высоком уровне, на «отлично») .
		Владеет методами и принципами расчета движения жидкости слабо (на пороговом уровне, или на «удовлетворительно») .	Владеет методами и принципами расчета движения жидкости на достаточном уровне (на «хорошо») .	Владеет методами и принципами расчета движения жидкости полноценно (на высоком уровне, на «отлично») .

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

3.1. Задания для входного контроля

3.1.1. Контрольные задания для входного контроля

5-й семестр

Вариант 1

1. Металлический шарик радиусом $r = 20$ см был сначала взвешен в воде, а затем в некоторой жидкости. При этом разность показаний весов составила $\rho = 65,7$ Н.

Определите плотность ρ_1 жидкости, если плотность воды $\rho = 1 \frac{2}{\text{см}^3}$

2. Алюминиевый шарик радиусом $r = 2$ мм падает в глицерине с постоянной скоростью. Определите время t затрачиваемое шариком на прохождение расстояния $h = 10$ см, если плотность алюминия $\rho = 2,7 \frac{2}{\text{см}^3}$, плотность глицерина $\rho_1 = 1,26 \frac{2}{\text{см}^3}$. Динамическая вязкость глицерина $\eta = 1,48$ Па · С

3. Определите силу F , с которой надо давить на поршень горизонтального цилиндра площадью основания $S = 8 \text{ см}^2$, чтобы за время $t = 2,5$ с выдавить из него через круглое отверстие площадью $S = 4 \text{ мм}^2$ слой жидкости толщиной $l = 5$ см. Плотность жидкости $\rho = 1 \frac{2}{\text{см}^3}$. Вязкость жидкости не учитывать.

Вариант 2

1. В сообщающиеся трубки с водой площадью сечения $S = 0,5 \text{ см}^2$ долили в левую масло объемом $V_1 = 40$ мл, в правую керосин объемом $V_2 = 30$ мл. Определите разность Δh установившихся уровней воды в трубках, если плотность воды $\rho = 1 \frac{2}{\text{см}^3}$ плотность масла $\rho_1 = 0,9 \frac{2}{\text{см}^3}$, плотность керосина $\rho_2 = 0,8 \frac{2}{\text{см}^3}$

2. В стакан с водой, уравновешенный на рычажных весах, опустили подвешенный на нити латунный шарик массой $M = 400$ г так, чтобы он не касался дна. Определите массу m гирьки, с помощью которой можно уравновесить весы. Плотность материала шарика $\rho = 8,55 \frac{2}{\text{см}^3}$; плотность воды $\rho_1 = 1 \frac{2}{\text{см}^3}$.

3. В широком сосуде, наполненном глицерином (плотность $\rho = 1,2 \frac{2}{\text{см}^3}$), падает с установившейся скоростью 5 см/с стеклянный шарик ($\rho' = 2,7 \frac{2}{\text{см}^3}$) диаметром 1 мм. Определите динамическую вязкость глицерина.

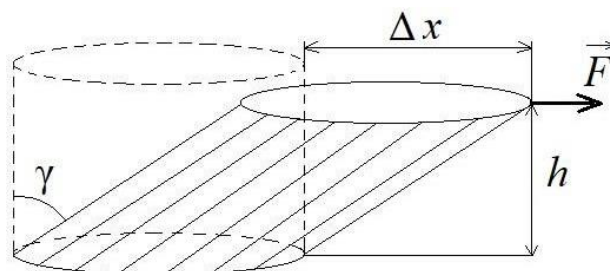
Вариант 3

1. Определите динамическую вязкость η воздуха, если капли дождя диаметром $d = 1$ мм падают со скоростью $v = 4,2$ м/с. Плотность воды $\rho = 1 \frac{2}{\text{см}^3}$.

2. Максимальный груз, который выдерживает алюминиевая проволока диаметром $d = 2$ мм равен 8 кг. Определите: 1) предел упругости $\sigma_{\text{пр}}$ этой проволоки; 2) относительное удлинение ε —?. 3) относительное поперечное сжатие ε' . Коэффициент Пуассона $\mu = 0,34$, модуль Юнга $E = 69 \cdot 10^9$ Па.

3. Нижнее основание железной тумбы, имеющей форму цилиндра диаметром $d = 20$ см и высотой $h = 20$ см, закреплено неподвижно. На верхнее основание тумбы действует сила $F = 20$ кН (рис). Найти: 1) тангенциальное напряжение τ в материале

тумбы; 2) относительную деформацию γ (угол сдвига); 3) смещение Δx верхнего основания тумбы.



Вариант 4

1. Определите относительное удлинение алюминиевого стержня, если при его растяжении затрачена работа 62,1 Дж. Длина стержня 2м, площадь поперечного сечения 1мм^2 , модуль Юнга для алюминия $E=69\text{ГПа}$.
2. Определите объемную плотность потенциальной энергии упруго растянутого медного стержня, если относительное изменение длины стержня $\varepsilon = 0,01$ и для меди модуль Юнга $E=118\text{ ГПа}$.
3. Пробковый шарик (плотность $\rho = 0,2 \frac{2}{\text{см}^3}$) диаметром $d=6\text{мм}$ всплывает в сосуде, наполненном касторовым маслом ($\rho = 0,96 \frac{2}{\text{см}^3}$), с постоянной скоростью $v = 1,5\text{ см/с}$. Определить для касторового масла: 1) динамическую вязкость η ; 2) кинематическую вязкость ν

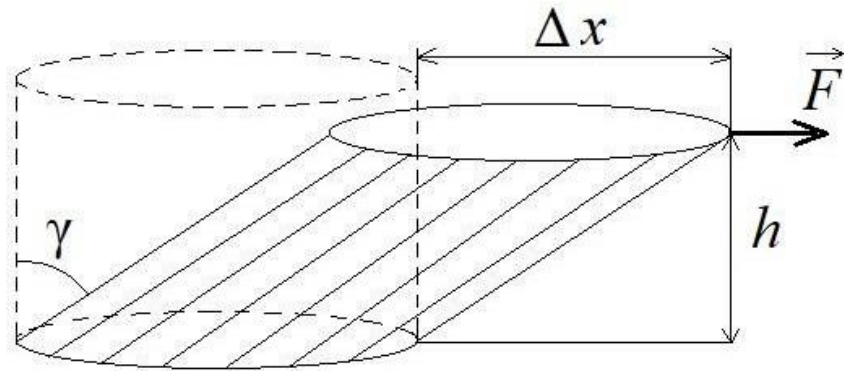
3.2. Задания для текущих аттестаций

3.2.1. Контрольные работы для первой аттестации

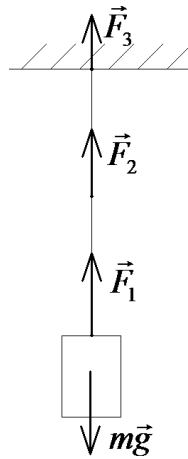
5-й семестр

Вариант 1-1

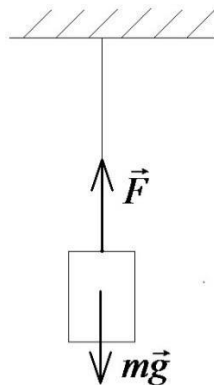
1. Нижнее основание железной тумбы, имеющей форму цилиндра диаметром $d = 20\text{ см}$ и высотой $h = 20\text{ см}$, закреплено неподвижно. На верхнее основание тумбы действует сила $F = 20\text{ кН}$ (рис.). Найти: 1) тангенциальное напряжение τ в материале тумбы; 2) относительную деформацию γ (угол сдвига); 3) смещение Δx верхнего основания тумбы.



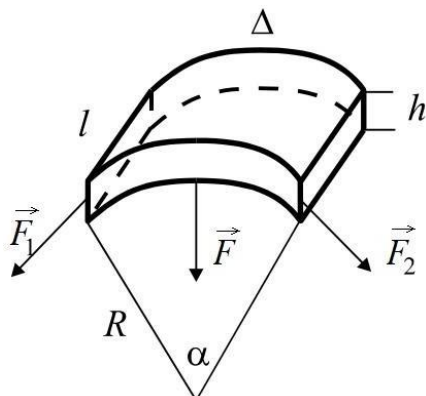
2. Верхний конец свинцовой проволоки диаметром $d = 2$ см и длиной $l = 60$ м закреплён неподвижно. К нижнему концу подвешен груз массой $m = 100$ кг. Найти напряжение материала: 1) у нижнего конца; 2) на середине длины; 3) у верхнего конца проволоки.



3. К вертикально закреплённой проволоке длиной $l = 5$ м и площадью поперечного сечения $S = 2$ мм² подвешен груз массой $m = 5,1$ кг. В результате проволока удлинилась на $x = 0,6$ мм. Найти модуль Юнга E материала проволоки.

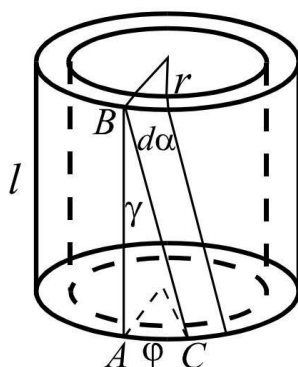


4. Какое давление изнутри может выдержать стеклянная трубка радиусом R со стенками толщиной h ?



Вариант 2-1

1. Установить связь между крутящим моментом N и углом закручивания γ для: а) трубы, у которой толщина стенок Δr значительно меньше радиуса трубы; б) сплошного стержня круглого сечения. Их длина l , радиус r и модуль сдвига G известны



2. К проволоке диаметром $d = 2$ мм подвешен груз массой $m = 1$ кг. Определите напряжение σ , возникшее в проволоке.

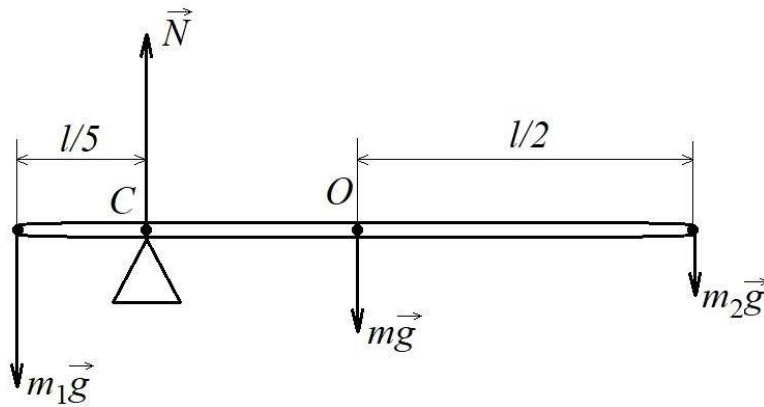
3. Какой наибольший груз может выдержать стальная проволока диаметром $d = 1$ мм, не выходя за предел упругости $\sigma_{\text{упр}} = 294$ МПа? Какую долю первоначальной длины составляет удлинение проволоки при этом грузе?

4. Свинцовая проволока подвешена в вертикальном положении за верхний конец. Какую наибольшую длину l может иметь проволока, не обрываясь под действием силы тяжести? Предел прочности $\sigma_{\text{пр}}$ свинца равен 12,3 МПа.

Вариант 3-1

1. На тело действуют силы 4 и 5 Н, направленные под углом 90° друг к другу. Определите равнодействующую этих сил.

2. Центр тяжести системы, состоящей из однородного массивного стержня с укрепленными на его концах грузами $m_1 = 5,5$ кг и $m_2 = 1$ кг, находится на расстоянии $1/5$ длины стержня от более тяжёлого груза. Чему равна масса стержня?



3. На аэростат в горизонтальном направлении действует ветер с силой 3000 Н. Натяжение троса 5000 Н. Определите натяжение троса в безветренную погоду.

4. Шар массой 6 кг висит на верёвке, прикрепленной к гладкой стене. С какой силой шар давит на стенку, если верёвка проходит через центр шара, а $\alpha = 30^\circ$?

Вариант 4-1

1. На обод колеса вагона действует тормозящая сила 500 Н. Определите момент этой силы, если радиус колеса 45 см.

2. Рабочий удерживает за один конец доску массой 50 кг. С горизонтальной поверхностью доска образует угол 30° . С какой силой удерживает рабочий доску, если эта сила направлена перпендикулярно доске?

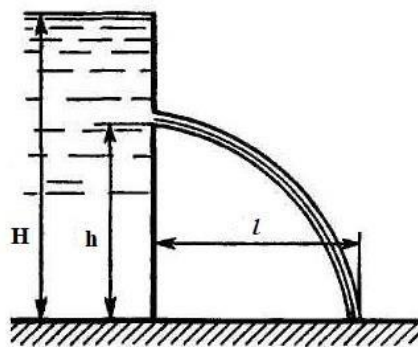
3. Два человека несут груз на невесомом стержне длиной 3 м. Нагрузка (усилие) одного человека в два раза больше, чем другого. На каком расстоянии от него укреплен груз?

4. К стене приставлена лестница массой 60 кг. Центр тяжести лестницы находится на расстоянии $1/3$ длины от её верхнего конца. Какую горизонтальную силу нужно приложить к середине лестницы, чтобы её верхний конец не оказывал

3.2.2. Контрольные работы для второй аттестации

Вариант 1-2

1. Бак высотой $H = 2$ м до краёв заполнен жидкостью (рис.). На какой высоте h должно быть проделано отверстие в стенке бака, чтобы место падения струи, вытекающей из отверстия, было на максимальном от бака расстоянии?



2. Горизонтальный цилиндр насоса имеет диаметр $d = 20$ см. В нём движется со скоростью $v_1 = 1$ м/с поршень, выталкивая воду через отверстие диаметром $d_2 = 2$ см. С какой скоростью v_2 будет вытекать вода из отверстия? Каково будет избыточное давление P воды в цилиндре?

3. При движении шарика радиусом $r_1 = 2,4$ мм в касторовом масле ламинарное обтекание наблюдается при скорости v_1 шарика, не превышающей 10 см/с. При какой минимальной скорости v_2 шарика радиусом $r_2 = 1$ мм в глицерине обтекание станет турбулентным?

4. По трубе течёт машинное масло. Максимальная скорость v_{\max} , при которой движение масла в этой трубе остаётся ещё ламинарным, равна 3,2 см/с. При какой скорости v движение глицерина в той же трубе переходит из ламинарного в турбулентное?

Вариант 2-2

1. Гладкую нижнюю грань площадью $S = 36$ см² квадратной берёзовой пластинки толщиной $h = 2$ см натёрли парафином, приставили ко дну сосуда и осторожно заполнили сосуд водой до высоты $H = 12$ см. Пластика осталась лежать на дне. Какую наименьшую силу, направленную вертикально вверх, нужно приложить к середине одного из верхних рёбер пластинки, чтобы она всплыла на поверхность воды? Плотность берёзы $\rho = 650$ кг/м³.

2. Однородный сплошной стальной цилиндр плавает в ртути, при этом его основания горизонтальны. Поверх ртути наливают такой слой воды, чтобы весь цилиндр находился в жидкости. Плотность воды ρ_1 , плотность ртути ρ_2 , плотность стали ρ_3 . Какая часть объёма цилиндра находится в ртути?

3. Вес тела, погружённого в жидкость плотностью ρ_1 , равен P_1 , а погружённого в жидкость плотностью ρ_2 – P_2 . Найдите плотность тела.

4. В аквариум, имеющий форму куба с ребром длиной $a = 40$ см, налита вода до высоты $h = 30$ см. Найдите, какая сила действует на дно и какая – на одну боковую стенку аквариума.

Вариант 3-2

1. Однородный металлический шар, масса которого $m = 1$ кг, а плотность $\rho_1 = 2000$ кг/м³, погрузили в воду и отпустили. Найдите кинетическую энергию шара в

момент времени, когда он погрузился на глубину $h = 10$ м, а также архимедову силу, действующую на шар. Силой трения пренебречь.

2. К стальному стержню длиной $l = 3$ м и диаметром $d = 2$ см подвешен груз массой $m = 2,5 \cdot 10^3$ кг. Определите напряжение σ в стержне, относительное ε и абсолютное x удлинения стержня.

3. Для сжатия пружины на $x_1 = 1$ см нужно приложить силу $F = 10$ Н. Какую работу A нужно совершить, чтобы сжать пружину на $x_2 = 10$ см, если сила пропорциональна сжатию?

4. Две пружины жёсткостью $k_1 = 0,3$ кН/м и $k_2 = 0,8$ кН/м соединены последовательно. Определите абсолютную деформацию x_1 первой пружины, если вторая деформирована на $x_2 = 1,5$ см.

Вариант 4-2

1. Определите жёсткость k системы двух пружин при последовательном и параллельном их соединении. Жёсткость пружин $k_1 = 2$ кН/м и $k_2 = 6$ кН/м.

2. Определите массу жидкости плотностью 780 кг/м³, кото рая пройдёт через живое сечение круглого напорного трубопровода диаметром $d = 0,2$ м за 10 минут. Средняя скорость жидкости в по перечном сечении потока v равна $1,5$ м/с.

3. Определите размер квадратного напорного трубопровода. За 3 минуты через поперечное сечение трубопровода проходит $7,2$ м³ жидкости постоянной плотности. Средняя скорость потока в сечении составляет $1,0$ м/с.

4. Какова должна быть разность давлений ΔP на концах капилляра радиусом $r = 1$ мм и длиной $L = 10$ см, чтобы за время $t = 5$ с через него можно было пропустить объём $V = 1$ см³ воды (коэффициент вязкости $\eta_1 = 10^{-3}$ Па·с) или глицерина ($\eta_2 = 0,85$ Па·с)?

3.2.3. Контрольные работы для третьей аттестации

1. В резервуаре, заполненном кислородом, поддерживается давление $P_1 = 5$ МПа. Газ вытекает через сужающееся сопло в среду с давлением 4 МПа. Начальная температура кислорода 100 °С. Определите теоретическую скорость истечения и расход кислорода, если площадь выходного сечения сопла $f = 20$ мм². Найдите также теоретическую скорость истечения кислорода и его расход, если течение будет происходить в атмосферу ($P_0 = 100$ кПа).

2. Воздух, имеющий температуру 15 °С, по трубке диаметром 8 мм перетекает из резервуара с постоянным давлением $1,2$ МПа в другой, расположенный рядом, с постоянным давлением $0,8$ МПа. Определите скорость истечения воздуха, температуру при переходе его во второй резервуар и количество воздуха, перетекшее за 1 ч.

3. В пространство, где давление $0,4$ МПа, из резервуара выпускается газ при давлении $0,6$ МПа и температуре 25 °С через суживающееся сопло, у которого площадь сечения 10 мм². Определите количество газа, вытекающее за 1 с, если в резервуаре находится один из следующих газов: азот, кислород или углекислота.

4. Воздух поступает в сопло Лавая под давлением $P_{01} = 2$ МПа. В расширяющейся части сопла имеет место прямой скачок уплотнения. Перед скачком давление $P_1 = 0,4$ МПа. Найдите давление за скачком, считая, что до скачка внутри сопла движение газа изотропное.

3.3. Задания для промежуточной аттестации

3.3. 1. Перечень экзаменационных вопросов по механике сплошных сред для студентов технологического факультета (V семестр)

1. Общие свойства газов и жидкостей.
2. Кинематическое описание движения жидкости.
3. Векторное поле. Поток и циркуляция векторного поля.
4. Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения.
5. Понятие ламинарного и турбулентного течения. Число Рейнольдса.
6. Законы гидродинамического подобия.
7. Объемная плотность упругой энергии.
8. Переменные Лагранжа.
9. Переменные Эйлера.
10. Вектор перемещения. Тензор деформации.
11. Закон Гука. Энергия упруго деформированного тела.
12. Понятие ламинарного и турбулентного течения. Число Рейнольдса.
13. Кинематическое описание движения жидкости.
14. Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения.
15. Динамическая вязкость по методу Стокса.
16. Уравнение Бернулли и следствие из него.
17. Динамическая вязкость по методу Пуазейля.
18. Сила вязкого трения, единицы измерения в Си.
19. Пограничный слой. Движение тел в жидкостях и газах.
20. Деформация кручения.
21. Пластические деформации. Предел прочности.
22. Уравнение неразрывности струи.
23. Тензор напряжений.
24. Задачи теории упругости в напряжениях и перемещениях. Уравнение Навье.
25. Динамическая вязкость по Стоксу.
26. Деформация кручения.
27. Уравнение Бернулли и следствие из него.

3.4. Задания для проверки остаточных знаний

3.4.1. Контрольные вопросы для проверки остаточных знаний

Темы вопросов на занятиях

а) Глава 1

1. Сформулируйте закон Гука. Когда он справедлив?
2. Что такое предел прочности и упругости?
3. Как зависит сила упругости от величины деформации тела? Куда направлена эта сила при деформациях сжатия и растяжения?
4. Как называется свойство материала сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки?
5. Каков физический смысл модуля Юнга?
6. Что называется коэффициентом упругости тела? От чего он зависит?

7. Назовите виды деформации.
8. Что называется касательным и нормальным напряжением? Какова их размерность?
9. Какие напряжения возникают в поперечном сечении стержня при кручении?
10. Что такое жёсткость тела? При каких деформациях жёсткость тела не изменяется?

б) Глава 2

1. Какая сила называется равнодействующей?
2. Какие вопросы рассматриваются в статике? Где применяется статика?
3. Чему равен момент силы относительно точки?
4. Почему гайку легче крутить длинным гаечным ключом?
5. Какое состояние тела называется равновесием? Назовите условия равновесия.
6. Какие условия необходимы и достаточны для равновесия твёрдого тела?
7. Что такое центр тяжести? Где может находиться центр тяжести тела? В каких случаях может меняться положение центра тяжести тела?
8. Как определить положение центра масс системы, состоящей: а) из двух материальных точек; б) произвольного числа материальных точек?

в) Глава 3

1. Сформулируйте и поясните законы Паскаля и Архимеда.
2. Что называют линией тока? Трубкой тока?
3. Что характерно для установившегося течения жидкости?
4. Выведите уравнение Бернулли.
5. Как в потоке жидкости измерить статическое давление? Динамическое давление?
6. Каков физический смысл коэффициента динамической вязкости?
7. Какое течение жидкости называют ламинарным? Турбулентным? Что характеризует число Рейнольдса?
8. Каковы причины возникновения лобового сопротивления тела, движущегося в жидкости? Может ли оно быть равным нулю?
9. Как объяснить возникновение подъёмной силы? Что такое профиль крыла? Что такое угол атаки?

г) Глава 4

1. Какой вид будет иметь закон сохранения полной (механической и внутренней) энергии газового потока, при условии адиабатичности процесса распространения колебаний в газовой среде, в любом сечении сужающегося канала?
2. Чему будет равняться скорость течения в выходном сечении сужающегося канала при значении давления окружающей среды меньше критического давления?
3. Можно ли получить в сужающемся канале скорость большекритической?
4. Что нужно для того, чтобы в выходном канале устанавливалось давление окружающей среды меньше критического давления?
5. Какой канал называют соплом Лавалю? Опишите принцип работы сопла.
6. В каких устройствах сопло Лавалю нашло применение?
7. Каковы условия функционирования сопла?
8. На чём основывается математическое описание процессов, происходящих в сопле?
9. Что такое докритический, критический и закритический участки?

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний

В качестве методического материала используются:

- Положение о ФОС, в ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» (Приложение № 9 к ООП);
- Положение ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» о модульно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов;
- Процедура проведения оценочных мероприятий.

4.2. Процедуры проведения оценочных мероприятий

Процедура оценивания знаний по дисциплине состоит из текущего контроля в семестре (3 раза) и промежуточной аттестации в виде экзамена.

4.2.1. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, контрольные работы.

Основные этапы текущего контроля:

- в конце каждой лекции или практического занятия студентам выдаются задания для внеаудиторного выполнения по соответствующей теме;
- срок выполнения задания устанавливается по расписанию занятий (к очередной лекции или практическому занятию);
- студентам, пропускающим занятия, выдаются дополнительные задания – представить конспект пропущенного занятия, написанный «от руки» с последующим собеседованием по теме занятия;
- подведение итогов контроля проводится по графику проведения текущего контроля;
- результаты оценки успеваемости заносятся в рейтинговую ведомость и доводятся до сведения студентов;
- студентам, не получившим зачётное количество баллов по текущему контролю, выдается дополнительные задания на зачётном занятии в промежуточную аттестацию.

К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся.

Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные её элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно.

4.2.2. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и её раздела (разделов).

Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Основные формы промежуточной аттестации по данной дисциплине – зачёт, экзамен.

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и

обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Основные этапы промежуточной аттестации:

- зачетное занятие проводится по расписанию сессии;
- форма проведения занятия – письменная контрольная работа;
- вид контроля – фронтальный;
- требование к содержанию контрольной работы – дать краткий ответ на поставленный вопрос (задание);
- итоговая оценка определяется как сумма оценок, полученных в текущей аттестации и по результатам написания контрольной работы;
- проверка ответов и объявление результатов производится в день написания контрольной работы;
- результаты аттестации заносятся в зачётно-экзаменационную ведомость и зачётную книжку студента (при получении зачёта).

Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

При первой попытке ликвидации задолженности, во время зачётной недели или в течение сессии, студенту выдаются все задания по текущему контролю и промежуточной аттестации, по которым он не смог набрать зачётное количество баллов.

При ликвидации задолженности после сессии студенту выдаются для выполнения все задания по текущему контролю, кроме аналитического обзора, если он выполнен ранее, и вопросы зачетного занятия промежуточной аттестации, включая дополнительные вопросы по теме аналитического обзора.

4.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица

Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показателям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

4.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов

3.3.2. Экзаменационные билеты (5 - й семестр)

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

Дисциплина Механика сплошных сред

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 – Химическая технология

Кафедра _____ Физики _____ Курс _____ 3 _____ Семестр _____ 5 _____

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. .

2. .

3. .

Экзаменатор: _____ Кельбиханов Р.К.

Утвержден на заседании кафедры ФИЗИКИ (протокол № __ от _____)

Зав. кафедрой: _____ Д.т.н. Ахмедов

Экзаменационный билет № 2

1. .

2. .

3. .

Экзаменационный билет № 3

1. .

2. .

3. .