

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 19.08.2023 14:42:52  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebeea849

Приложение А

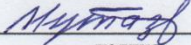
(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести»

Уровень образования	специалитет <small>(бакалавриат/магистратура/специалитет)</small>
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений <small>(код, наименование направления подготовки/специальности)</small>
Профиль направления подготовки/специализация	«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» <small>(наименование)</small>

Разработчик  Муртазалиев Г.М., д.т.н., профессор  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры СМГСМ  
«26» 04 2019 г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент

г. Махачкала 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
  - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
    - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
  - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
    - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
    - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
  - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
  - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
  - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

## 1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести», 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 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Рабочей программой дисциплины «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести» предусмотрено формирование следующих компетенций:

**ОПК-1** – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;

**ОПК-6** – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

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

*Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)*

- Деловая (ролевая) игра
- Коллоквиум
- Кейс-задание
- Контрольная работа
- Круглый стол (дискуссия)
- Курсовая работа / курсовой проект
- Проект
- Расчетно-графическая работа
- Решение задач (заданий)
- Тест (для текущего контроля)
- Творческое задание
- Устный опрос
- Эссе
- Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена
- Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена

*Перечень оценочных средств при необходимости может быть дополнен.*

## 2.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем <sup>1</sup>
<p><b>ОПК-1</b> – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;</p>	<p>ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p>	<p>- Знать: решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление;                      - Уметь: решать задачи профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление;                      - Владеть: методикой решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p>	<p>контрольная работа, практические занятия</p>
<p><b>ОПК-6</b> – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.</p>	<p>ОПК-6.17. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>	<p>Знать: состав расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок                      Уметь: составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок                      Владеть: методикой составления расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.</p>	<p>контрольная работа, практические занятия</p>

	<p>ОПК-6.18. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>Знать: оценивание прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения          Умеет: оценивать прочность, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения          Владеть: методикой оценивания прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.</p>	<p>контрольная работа,          практические занятия</p>
--	---	--	--

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Теория упругости с основами теории пластичности» и ползучести определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Промежуточная аттестация	
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации		
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя			
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС			РГР
1		2	3	4	5	6	7	
<b>ОПК-1</b>	ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	+	+	+	+	+	РГР, СРС, билеты для проведения экзамена	
<b>ОПК-6</b>	ОПК-6.17. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	+	+	+	+	+	СРС, билеты для проведения экзамена	
	ОПК-6.18. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	+	+	+	+	+	СРС, билеты для проведения экзамена	

СРС – самостоятельная работа студентов; РГР – расчетно-графическая работа

## 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходи-

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	тому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.



## 2.2.2. 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.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>– правильно формирует определения;</li> <li>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>– умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>– знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. незнания значительной части программного материала;</li> <li>2. не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>3. допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>4. неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>5. неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ol>

# **1. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

## **3.1. Задания и вопросы для входного контроля**

1. Основные допущения, принятые в механике твердого деформируемого тела (упругость, пластичность, сплошность, однородность, изотропия, анизотропия).
2. Внутренние силы и метод их определения. Природа внутренних сил.
3. Напряжение: полное, касательное и нормальное. Выражение внутренних сил через напряжения.
4. Растяжение и сжатие прямого стержня. Эпюры продольных сил. Дифференциальные зависимости между нагрузкой и продольными силами.
5. Закон Гука при растяжении и сжатии. Жесткость при растяжении и сжатии. Модуль упругости первого рода. Коэффициент уассона.
6. Определение напряжений и деформаций при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия упругой деформации при растяжении и сжатии.
7. Статически неопределимые задачи при растяжении и сжатии. Степень статической неопределимости.
8. Температурные и монтажные усилия и напряжения в стержневой системе.
9. Теория напряженного состояния в точке тела. Тензор напряжений, его компоненты и инварианты.
10. Объемное напряженное состояние. Определение нормальных и касательных напряжений, действующих на произвольной площадке.
11. Главные напряжения при объемном напряженном состоянии. Определение положение главных площадок.
12. Обобщенный закон Гука.
13. Объемная деформация.
14. Удельная потенциальная энергия. Энергия изменения объема и энергия изменения формы.
15. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.
16. Определение касательных напряжений при поперечном изгибе. Вывод формулы Д.И. Журавского.
17. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Точное и приближенное его выражение.
18. Интегрирование приближенного дифференциального уравнения для определения перемещений при изгибе. Граничные условия.
19. Универсальное уравнение упругой линии. Метод начальных параметров.
20. Внецентренное действие продольной силы. Определение внутренних сил.

## **3.2. Оценочные средства и критерии и сформированности компетенций**

### **3.2.1. Контрольные вопросы для первой аттестации**

1. Тензор напряжений и его компоненты.
2. Напряжения на наклонных площадках.
3. Главные напряжения.
4. Инварианты напряженного состояния.
5. Шаровой тензор и девиатор напряжений.
6. Тензор деформаций и его компоненты.
7. Шаровой тензор и девиатор деформаций.
8. Главные деформации. Их свойства.
9. Дифференциальные уравнения равновесия (уравнения Навье).
10. Закон парности касательных напряжений.

11. Геометрические соотношения Коши.
12. Уравнения совместности деформации Сен-Венана.
13. Обобщенный закон Гука.
14. Модуль объемной деформации.

### **3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации**

1. Общие замечания.
2. Потенциальная энергия деформации.
3. Потенциальная энергия изменения формы и изменения объема.
4. Вариационные методы решения задач.
5. Уравнения Бельтрами-Митчелла.
6. Уравнения Ляме.
7. Прямая и обратная методы решения задач.
8. Теорема о единственности решения задач ТУП.
9. Плоская деформация и плоское напряженное состояние.
10. Основные уравнения плоской задачи в декартовой системе координат.
11. Уравнения равновесия на поверхности.
12. Бигармоническое уравнение. Функция напряжений.
13. Основные соотношения плоской задачи в полярных координатах.
14. Бигармоническое уравнение.
15. Решение плоской задачи с помощью полиномов.

### **3.2.3. Контрольные вопросы для третьей аттестации**

1. Расчет толстостенной трубы.
2. Задача Головина.
3. Задача Кирша.
4. Задача Фламана.
5. Основные понятия и определения. Простое и сложное нагружение.
6. Основы деформационной теории пластичности.
7. Основы теории пластического течения.
8. Метод упругих решений.
9. Метод переменных параметров.
10. Статическая и кинематическая теоремы.
11. Частные задачи и их решения.

### **3.2.4. Расчетно-графические работы**

1. Исследование напряженного состояния в точке тела.
2. Решение плоской задачи ТУП методом полиномов

## **3.3. Задания для промежуточной аттестации**

### **Контрольные вопросы для проведения экзамена**

1. Тензор напряжений и его компоненты.
2. Напряжения на наклонных площадках.
3. Главные напряжения.
4. Инварианты напряженного состояния.
5. Шаровой тензор и девиатор напряжений.
6. Тензор деформаций и его компоненты.
7. Шаровой тензор и девиатор деформаций.
8. Главные деформации. Их свойства.
9. Дифференциальные уравнения равновесия (уравнения Навье).
10. Закон парности касательных напряжений.
11. Геометрические соотношения Коши.
12. Уравнения совместности деформации Сен-Венана.

13. Обобщенный закон Гука.
14. Модуль объемной деформации.
15. Общие замечания.
16. Потенциальная энергия деформации.
17. Потенциальная энергия изменения формы и изменения объема.
18. Вариационные методы решения задач.
19. Уравнения Бельтрами-Митчелла.
20. Уравнения Ляме.
21. Прямая и обратная методы решения задач.
22. Теорема о единственности решения задач ТУП.
23. Плоская деформация и плоское напряженное состояние.
24. Основные уравнения плоской задачи в декартовой системе координат.
25. Уравнения равновесия на поверхности.
26. Бигармоническое уравнение. Функция напряжений.
27. Основные соотношения плоской задачи в полярных координатах.
28. Бигармоническое уравнение.
29. Решение плоской задачи с помощью полиномов.
30. Расчет толстостенной трубы.
31. Задача Головина.
32. Задача Кирша.
33. Задача Фламана.
34. Основные понятия и определения. Простое и сложное нагружение.
35. Основы деформационной теории пластичности.
36. Основы теории пластического течения.
37. Метод упругих решений.
38. Метод переменных параметров.
39. Статическая и кинематическая теоремы.
40. Частные задачи и их решения.
41. Основные понятия и определения.
42. Методы вязко-упругих тел.
43. Зависимости между напряжениями и деформациями.
44. Принцип Вольтерры.
45. Новые направления в расчетах на прочность, жесткость и устойчивость
46. Эффективные конструкционные материалы.
47. Новые экспериментальные методы.
48. Актуальные перспективные задачи МТДТ.
49. Частные задачи и их решения.

#### **3.4. Задания для проверки остаточных знаний**

1. Основные понятия и определения.
2. Методы вязко-упругих тел.
3. Зависимости между напряжениями и деформациями.
4. Принцип Вольтерры.
5. Новые направления в расчетах на прочность, жесткость и устойчивость
6. Эффективные конструкционные материалы.
7. Новые экспериментальные методы.
8. Актуальные перспективные задачи МТДТ.
9. Частные задачи и их решения.