



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР

Ахметова И.Г.

«28» октября 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.04 Теория упругости, пластичности и ползучести**

*(Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с РУП)*

Направление подготовки	08.06.01 Техника и технологии строительства
Направленность подготовки	05.23.01 Строительные конструкции, здания и сооружения
Уровень высшего образования	Подготовка кадров высшей квалификации
Квалификация (степень) выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения	Заочная

г. Казань – 2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Теория упругости, пластичности и ползучести» является формирование и углубление уровня освоения у обучающихся компетенций в сфере расчёта железобетонных конструкций.

Основными задачами дисциплины являются:

1. Формирование у магистрантов углубленных представлений о работе железобетонных конструкций под нагрузкой с учётом нелинейных свойств материалов и развития трещин.

2. Освоение знаний и навыков в области алгоритмизации и автоматизации расчётов железобетонных конструкций диаграммным методом.

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)	
<b>УК-1</b> способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (З1); <b>Уметь:</b> Анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов (У1); <b>Владеть:</b> методологией критического анализа (В1).
<b>ОПК-2</b> владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	<b>Знать:</b> основные понятия теории вероятностей и математической статистики (З1); <b>Уметь:</b> применять вероятностно-статистические методы для обработки результатов экспериментальных исследований в области строительства с использованием информационно-коммуникационных технологий (У1); <b>Владеть:</b> навыками применения программных средств для предварительной обработки результатов экспериментальных исследований (В1).
<b>ПК-1</b> способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	<b>Знать:</b> способы адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта (З1); <b>Уметь:</b> адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (У1); <b>Владеть:</b> навыками адаптации к изменяющимся условиям, переоценки накопленного опыта (В1).

## 2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Теория упругости, пластичности и ползучести» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами в бакалавриате и магистратуре в области расчёта строительных конструкций: Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Строительная механика, Железобетонные и каменные конструкции и др..

Дисциплина является необходима для проведения НИР, успешной подготовки выпускной квалификационной работы аспиранта и защиты кандидатской диссертации.

Дисциплина изучается в 3 семестре на 2 курсе.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Структура дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часа, из которых 12 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, 92 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц	Всего часов	Семестры	
			3	4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3	108	108	
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ		12	12	
Лекции (Лк)		6	6	
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)		6	6	
Лабораторные работы (ЛР)				
И (или) другие виды аудиторных занятий				
Индивидуальные консультации (ИК)				
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		92	92	
Подготовка к зачёту с оценкой		36	36	
ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (З.с оц.– зачет с оценкой)			З.с оц.	

#### 3.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лк	пр	лаб	ср	
<b>Семестр 2. Теория упругости, пластичности и ползучести</b>								
1	Обзор тематики курса	8	3	0.5			10	Конспект.
2	Расчет тонких жестких пластин.	8	3	0.5	0.5		10	Конспект.
3	Напряжения и усилия в пластинке и их выражения через прогибы.	8	3	0.5	0.5		10	Конспект.

4	Примеры расчета пластин вариационными методами.	8	3	0.5	0.5		10	Конспект.
5	Примеры расчета пластин методом конечных разностей	8	3	0.5	0.5		10	Конспект.
6	Расчет пластин на упругом основании.	8	3	0.5	1		10	Конспект.
7	Применение метода конечных элементов (МКЭ) к расчету пластин с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	8	3	1	1		10	Конспект.
8	Расчет пластин методом конечных элементов	8	3	1	1		10	Конспект.
9	Обобщение пройденного материала.	8	3	1	1		12	Конспект.
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>	3					Зачёт с оценкой
	Итого:	<b>108</b>		<b>8</b>	<b>16</b>		<b>92</b>	

### 3.3. Содержание разделов дисциплины

#### 1. Обзор тематики курса

Краткое рассмотрение всех тем дисциплины.

#### 2. Расчет тонких жестких пластин.

Основные понятия и гипотезы. Допущения и ограничения, используемые в теории жестких пластин. Перемещения и деформации пластины и их выражения через прогибы.

#### 3. Напряжения и усилия в пластинке и их выражения через прогибы.

Выражение напряжений через усилия. Уравнения равновесия элемента пластины. Дифференциальное уравнение изогнутой срединной поверхности пластины. Граничные условия. Потенциальная энергия деформации пластины.

#### 4. Примеры расчета пластин вариационными методами

Метод Ритца-Тимошенко. Метод Бубнова-Галеркина. Метод Власова.

#### 5 Примеры расчета пластин методом конечных разностей

Метод конечных разностей. Решение задачи с пластиной с различными краевыми условиями.

#### 6 Расчет пластин на упругом основании.

Упругое основание, коэффициент постели, распределение усилий в пластине.

#### 7 Применение метода конечных элементов (МКЭ) к расчету пластин с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

Основные понятия МКЭ, разрешающие уравнения метода для расчёта пластин.

#### 8 Расчет пластин методом конечных элементов

Рассмотрение задачи расчёта пластины методом конечных элементов.

#### 9 Обобщение пройденного материала.

Обобщение, выводы, повторение.

### 3.4 Практические (семинарские) занятия

Учебным планом не предусмотрены.

### 3.5 Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

### 3.4 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	Расчет тонких жестких пластин.	3	2	0.5
2	Напряжения и усилия в пластинке и их выражения через прогибы.	3	3	0.5
3	Примеры расчета пластин вариационными методами.	3	4	0.5
4	Примеры расчета пластин методом конечных разностей	3	5	0.5
5	Расчет пластин на упругом основании.	3	6	1
6	Применение метода конечных элементов (МКЭ) к расчету пластин с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	3	7	1
7	Расчет пластин методом конечных элементов	3	8	1
8	Обобщение пройденного материала.	3	9	1
	Итого:			6

### 3.7 Организация самостоятельной работы аспирантов

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1	Обзор тематики курса	2	1	8
2	Геометрические характеристики и жёсткость сечений железобетонных элементов	3	2	8
3	Экспериментальное получение диаграмм деформирования бетона и арматуры	3	3	8
4	Нормирование диаграмм деформированием материалов, их аналитическое описание	3	4	8
5	Стадии напряжённо-деформированного состояния изгибаемых и внецентренно-сжатых ж/б элементов	3	5	8
6	Основные положения нелинейной деформационной модели нормального сечения при чистом изгибе и внецентренном сжатии	3	6	8
7	Применение нелинейной деформационной модели для расчёта наклонных сечений	3	7	8
8	Алгоритм расчёта ЖБК по нелинейной деформационной модели методом последовательных приближений	3	8	8
9	Программные комплексы расчёта железобетонных конструкций по диаграммному методу. Перспективы развития методов расчёта железобетонных конструкций. Заключение	3	9	8
	Подготовка к зачёту с оценкой	3		36
	Итого:			108

### 4. Образовательные технологии

№ п/п	Раздел Дисциплины	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2. Теория упругости, пластичности и ползучести</b>				
1.	Обзор тематики курса	УК-1, ОПК-2, ПК-1	Лекция-презентация.	Конспект
2.	Геометрические характеристики и жёсткость сечений железобетонных элементов	УК-1, ОПК-2, ПК-1	Лекция-презентация.	Конспект
3.	Экспериментальное получение диа-	УК-1, ОПК-2, ПК-1	Лекция-презентация.	Конспект

	грамм деформирования бетона и арматуры			
4.	Нормирование диаграмм деформированием материалов, их аналитическое описание	УК-1, ОПК-2, ПК-1	Лекция-презентация.	Конспект
5.	Стадии напряжённо-деформированного состояния изгибаемых и внецентренно-сжатых ж/б элементов	УК-1, ОПК-2, ПК-1	Лекция-презентация.	Конспект
6.	Основные положения нелинейной деформационной модели нормального сечения при чистом изгибе и внецентренном сжатии	УК-1, ОПК-2, ПК-1	Лекция-презентация.	Конспект
7.	Применение нелинейной деформационной модели для расчёта наклонных сечений	УК-1, ОПК-2, ПК-1	Лекция-презентация.	Конспект
8.	Алгоритм расчёта ЖБК по нелинейной деформационной модели 9.методом последовательных приближений	УК-1, ОПК-2, ПК-1	Лекция-презентация.	Конспект
9.	Программные комплексы расчёта железобетонных конструкций по диаграммному методу. Перспективы развития методов расчёта железобетонных конструкций. Заключение	УК-1, ОПК-2, ПК-1	Лекция-презентация.	Конспект

## **5. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **5.1. Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГЭУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении индивидуальных заданий в форме конспекта. Текущему контролю подлежит посещаемость аспирантами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, проводимого с учетом результатов текущего контроля во 2 семестре.

### **5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины**

Примерный перечень вопросов к зачёту с оценкой

1. Теория тонких пластин. Основные определения и гипотезы
2. Теория тонких пластин. Деформация пластины
3. Теория тонких пластин. Напряжения, возникающие в пластине
4. Теория тонких пластин. Усилия и моменты
5. Теория тонких пластин. Уравнения равновесия
6. Теория тонких пластин. Граничные условия
7. Расчет прямоугольной пластинки, шарнирно опертой по контуру
8. Расчет прямоугольной пластинки, шарнирно опертой по контуру для случая равномерно распределенной

нагрузки

9. Метод Ритца

10. Пример расчета прямоугольной пластинки методом Ритца

11. Расчет пластинок на устойчивость

12. Основные дифференциальные уравнения, описывающие деформированное состояние тонкой пластинки,

находящейся под действием сил, расположенных в срединной плоскости.

13. Определение критических сил в случае сжатия пластинки вдоль одной оси

14. Собственные колебания пластинок.

15. Определение частот собственных колебаний.

16. Теория изгиба круглых пластинок. Дифференциальное уравнение.

17. Теория изгиба круглых пластинок. Моменты и поперечные силы.

18. Пример расчета круглой пластины на осесимметричную нагрузку.

19. Основные определения теории оболочек. Классификация в зависимости от толщины и Гауссовой кривизны.

20. Внутренние усилия, возникающие в оболочках. Условия существования безмоментного напряженного состояния.

21. Расчет оболочек вращения на осесимметричную нагрузку по безмоментной теории.

22. Криволинейные координаты. Первая квадратичная форма. Параметры Ляме для цилиндрической и сферической системы координат.

23. Уравнения равновесия безмоментной оболочки.

24. Гипотезы теории тонких оболочек Кирхгофа-Лява.

25. Безмоментная теория оболочек. Общий случай нагружения.

26. Моментная теория оболочек. Уравнения равновесия.

27. Моментная теория оболочек. Геометрические уравнения.

28. Моментная теория оболочек. Физические уравнения.

29. Основные уравнения теории пологих оболочек.

30. Пример расчета пологой оболочки.

31. Потенциальная энергия деформации пологой оболочки.

32. Полубезмоментная теория В.З. Власова.

33. Расчет оболочек вращения по моментной теории на осесимметричную нагрузку. Уравнения равновесия.

34. Пример расчета осесимметрично нагруженной цилиндрической оболочки по моментной теории.

35. Расчет оболочек вращения по моментной теории на осесимметричную нагрузку. Геометрические уравнения.

36. Особенности расчета оболочек на устойчивость.

37. Пример расчета цилиндрической оболочки на устойчивость при осевом сжатии.

38. Основные уравнения теории гибких оболочек.

39. Вариационный принцип Лагранжа. Полная энергия. Метод Ритца-Тимошенко.

40. Расчет пластин и оболочек при помощи численных методов. Применение метода конечных элементов.

41. Расчет пластин и оболочек при помощи численных методов. Применение метода конечных разностей.

42. Экспериментальное исследование поведения конструкций в условиях различного нагружения

43. Численные методы оптимизации строительных конструкций

44. Особенности пластичного, хрупкого и вязкого разрушения

45. Основные принципы работы современного исследовательского оборудования для анализа поведения конструкций в условиях различного нагружения

46. Методики обработки результатов испытаний конструкций и их элементов

### 5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Теория упругости, пластичности и ползучести» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачёта со ценкой.

#### Критерии оценивания

оценка	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо»	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему некритичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно»	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 6.1. Основная литература

1. Горшков, А.Г. Теория упругости и пластичности : учебник для вузов / А. Г. Горшков, Э. И. Старовойтов, Д. В. Тарлаковский. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 416с
2. Кац, А.М. Теория упругости : учебник для вузов / А. М. Кац. - 2-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2002. - 208с.
3. Александров, А.В. Основы теории упругости и пластичности : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов. - М.: Высшая школа, 1990. - 400с
4. Седов, Л.И. Механика сплошной среды : учебник для вузов : в 2 т. Т.1 / Л. И. Седов. - 6-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2004. - 528с.
5. Седов, Л.И. Механика сплошной среды : учебник для вузов : в 2 т. Т.2 / Л. И. Седов. - СПб. : Лань, 2004. - 560с.
6. Подскребко, М.Д. Соппротивление материалов. Основы теории упругости, пластичности, ползучести и механики разрушения [Электронный ресурс] : учеб. пос. / М.Д. Подскребко. - Минск: Выш. шк., 2009. - 669 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>
7. Ишлинский А. Ю. Математическая теория пластичности - М.: Физматлит, 2001. - 704 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
8. Бормотин, К.С. Анализ напряжённо-деформированного состояния в системе MSC.NASTRAN & MSC.PATRAN : учеб. пособие / К. С. Бормотин, А. И. Олейников. - Комсомольск-на-Амуре : Изд-во Комсомольского-наАмуре гос.техн.ун-та, 2009. - 135с.
9. Методические указания к выполнению РГЗ и курсовых работ по теории пластичности и ползучести в системе MSC.PATRAN & MSC.MARC / сост.: К.С. Бормотин, А.И. Олейников. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2009.
10. Бормотин, К. С. Расчет технологических параметров в интегрируемом комплексе программ / К. С. Бормотин, А.И. Олейников – Комсомольскна-Амуре : Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2014. – 64 с.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Зубчанинов, В.Г. Основы теории упругости и пластичности : учебник для вузов / В. Г. Зубчанинов. - М.: Высшая школа, 1990. - 368с
2. Партон, В.З. Механика упругопластического разрушения: основы механики разрушения : учебное пособие для вузов / В. З. Партон, Е. М. Морозов. - 3-е изд., испр. - М.: Либроком, 2008. - 349с

### 6.3. Электронно-библиотечные системы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Библиотека ГУМЕР	<a href="https://www.gumer.info/">https://www.gumer.info/</a>
3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

4	КиберЛенинка	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
5	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	<a href="http://diss.rsl.ru">diss.rsl.ru</a>

#### 6.4. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	OpenOffice	Пакет офисных приложений. Одним из первых стал поддерживать новый открытый формат OpenDocument. Официально поддерживается на платформах Linux	<a href="https://www.openoffice.org/ru/download/index.html">https://www.openoffice.org/ru/download/index.html</a>
3	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
4	LMS Moodle	Это современное программное обеспечение	<a href="https://download.moodle.org/releases/latest/">https://download.moodle.org/releases/latest/</a>
5	Adobe Flash Player	Это облегченный подключаемый модуль для браузера и среды выполнения расширенных веб-приложений (RIA)	<a href="https://get.adobe.com/ru/flashplayer/">https://get.adobe.com/ru/flashplayer/</a>

#### 6.5. Интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

#### 6.6. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1.	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	Свободный
2.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Свободный
3.	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В <a href="http://prlib.ru">http://prlib.ru</a>	Свободный
4.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный
5.	Высшая аттестационная комиссия при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации	<a href="https://scienceid.net/president/">https://scienceid.net/president/</a>	Свободный
6.	Президент России — молодым ученым - Science-ID	<a href="https://scienceid.net/president/">https://scienceid.net/president/</a>	Свободный
7.	МБД Scopus	<a href="https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic">https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic</a>	Свободный с компьютеров университета

8.	МБД Web of Science	https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=D6cTknVCLV7j48sfzSo&preferencesSaved=	Свободный с компьютеров университета
9.	Портал РФФИ	https://www.rfbr.ru/rffi/ru/	Свободный

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Специальные помещения для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Специальные помещения для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)
3	Самостоятельная работа обучающихся	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

## 8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о

начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);

- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;

- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Теория упругости, пластичности и ползучести» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 873.

Авторы  канд. техн. наук Сабитов Л.С.  
(дата, подпись)

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры ЭЭ от 02.10.2020 г., протокол № 3.

Зав. кафедрой ЭЭ  д-р техн. наук, проф. В.К. Ильин

На заседании методического совета ИТЭ от 27.10.2020г., протокол №7/20 программа рекомендована к утверждению.

Директор ИТЭ  д-р хим. наук., проф. Н.Д. Чичирова

