

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 2019.04.18  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Преднапряженные конструкции  
наименование дисциплины по ОПОП

для направления подготовки магистров 08.04.01 «Строительство»  
код и полное наименование специальности

по программе магистерской подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений»

факультет Магистерской подготовки  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Строительных конструкций и гидротехнических сооружений.  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, заочная, курс 1 семестр (ы) 1.  
очная, очно-заочная, заочная

**г. Махачкала 2019 г.**



### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Преднапряженные конструкции» являются:

- формирование у магистров знаний в области расчета и конструирования предварительно напряженных железобетонных, металлических, деревянных и пластмассовых конструкций;
- формирование знаний о методах и способах компоновки, армирования, конструирования и расчета предварительно напряженных конструкций;
- формирование способностей использования полученных знаний, умений и навыков для решения инженерных и технологических задач, обеспечивающих высокий уровень качества и безопасность продукции.

Задачами дисциплины являются:

- изучение способов и методов компоновки, армирования, конструирования, расчета и проектирования:
- предварительно напряженных железобетонных конструкций;
- предварительно напряженных металлических конструкций;
- предварительно напряженных деревянных и комбинированных конструкций;
- получение навыков в области использования нормативной, технической и справочной литературы.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры**

Дисциплина «Преднапряженные конструкции» относится к дисциплинам по выбору. Студенты должны обладать знаниями в области теоретической и строительной механики, строительных материалов, технологии металлов, железобетонных конструкций и конструкций из дерева и пластмасс. Одной из дисциплин, формирующих будущего специалиста, являются «Расчет зданий и сооружений на особые виды нагрузки и воздействия». Студент должен уметь применять знания по всем перечисленным выше дисциплинам при проектировании специальных зданий и сооружений.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате усвоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины «Преднапряженные конструкции» по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и программе подготовки магистров «Теория и проектирование зданий и сооружений» в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО должен обладать следующими компетенциями (см. таблицу 1):

Таблица 1

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)</b>
ПК-1	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем	ПК-1.1. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-3	Способен выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-3.1 Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля) «Преднапряженные конструкции»

<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>	<b>очно-заочная</b>	<b>заочная</b>
<b>Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)</b>	<b>3/108</b>	-	<b>3/108</b>
<b>Семестр</b>	<b>1</b>	-	
<b>Лекции, час</b>	<b>17</b>	-	
<b>Практические занятия, час</b>	<b>34</b>	-	
<b>Лабораторные занятия, час</b>			
<b>Самостоятельная работа, час</b>	<b>21</b>	-	
<b>Курсовой проект (работа), РГР, семестр</b>	-		
<b>Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)</b>	-	-	
<b>Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме 9 часов отводится на контроль)</b>	<b>Экзамен 36 часов</b>	-	

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/ п	Раздел* дисциплины, тема лекции и вопросы	очная				Очно-заочная				заочная			
		ЛК	ПЗ	ЛР	СР								
1	<p><b>ТЕМА 1. Особенности проектирования предварительно напряженных железобетонных конструкций</b></p> <p><u>Лекция 1.</u> Сущность и способы преднапряжения железобетонных конструкций.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цель и задачи дисциплины.</li> <li>2. Сущность предварительно напряженных железобетонных конструкций. Основные положения по изготовлению и конструированию.</li> <li>3. Способы преднапряжения железобетонных конструкций.</li> </ol>	2	4		1								
2	<p><u>Лекция 2.</u> Напряжения в бетоне при обжатии.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значения предварительных напряжений в арматуре.</li> <li>2. Последовательность изменения напряженного состояния предварительно напряженных элементов.</li> <li>3. Потери предварительных напряжений.</li> </ol>	2	6		2								
3	<p><u>Лекция 3.</u> Основы расчета предварительно напряженных изгибаемых элементов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалы для предварительно напряженных железобетонных конструкций.</li> <li>2. Расчеты ПН (преднапряженных) изгибаемых ЖБК по прочности.</li> </ol>	2	4		3								

	.												
4	<p><u>Лекция 4.</u> Расчет преднапряженных элементов по 2-й группе предельных состояний.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трещиностойкость . Общие положения .</li> <li>2. Сопротивление образованию трещин центрально растянутых элементов.</li> <li>3. Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента.</li> <li>4. Сопротивление раскрытию трещин. Общие положения расчета.</li> </ol>	2	4		4								
5	<p><u>Лекция 5.</u> Расчет прочности преднапряженных растянутых элементов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет прочности преднапряженных центрально-растянутых элементов.</li> <li>2. Расчет прочности внецентренно-растянутых преднапряженных элементов.</li> </ol>	2	4		3								
6	<p>ТЕМА 2. Предварительно напряженные металлические конструкции.</p> <p>Лекция 6. Преднапряженные металлические балки.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цели и идеи предварительного напряжения металлических конструкций.</li> <li>2. Работа и расчет прочности преднапряженных металлических балок.</li> <li>3. Проверка жесткости преднапряженных металлических балок.</li> </ol>	2	4		2								
7	<p><u>Лекция 7.</u> Преднапряженные металлические фермы.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструктивные решения и работа преднапряженных металлических ферм.</li> <li>2. Основы расчета преднапряженных ферм с затяжками из высокопрочных материалов.</li> </ol>	2	2		2								

8	<p>Тема 3. Армированные деревянные конструкции.</p> <p>Лекция 8. Армированные деревянные балки и колонны.</p> <p>1. Армированные клееные деревянные балки. Основы конструирования и расчета.</p> <p>2. Клееные армированные колонны и стойки.</p>	2	2		2														
9	<p>Лекция 9. Армированные арки и рамы.</p> <p>1. Основы проектирования и расчета армированных деревянных арок и рам</p>	1	4		2														
	<p>Форма текущего контроля успеваемости (по средним текущим аттестациям в семестре)</p>	<p>Входная контрольная работа</p> <p>1 аттестация 1-3 тема</p> <p>2 аттестация 4-6 тема</p> <p>3 аттестация 7-9 тема</p>																	
	<p>Форма промежуточной аттестации (по семестрам)</p>	<p>Экзамен (36 ч)</p>																	
<b>Итого</b>		17	34		21														

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1		1. Предварительные напряжения арматуры обычным и комбинированным способами. Анкеровка арматуры. 2. Расчет элементов предварительно напряженных железобетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. 3. Расчет предварительно напряженных железобетонных элементов по прочности.	2			1,2,4
2	2	1. Расчет предварительно напряженных элементов на действие изгибающих моментов в стадии эксплуатации по предельным усилиям. 2. Расчет предварительно напряженных элементов в стадии предварительного обжатия. 3. Расчет по прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели. *	4			1,2,4
3	2	1. Расчет предварительно напряженных элементов при действии поперечных сил. 2. Расчет предварительно напряженных элементов железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы. 3. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил на основе модели наклонных сечений. *	4			1,2,4
4	3	2. Расчет предварительно напряженных железобетонных элементов по раскрытию трещин. Определение момента образования трещин, нормальных к продольной оси элемента. Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента. 3. Расчет предварительно напряженных железобетонных элементов по	4			1,2,4



		деформациям.*				
5	3	1.Стержни, предварительно-напряженные затяжками, работающие на растяжение, центральное и внецентренное сжатие. 2.Конструктивные решения стержней, работающих на растяжение. Материалы и конструкция затяжек и других высокопрочных растянутых элементов.	4			1,2,4
6	4	1. Балки и балочные системы предварительно-напряженные затяжками. Конструктивные решения. Расчет. Проверка жесткости. 2. Составные балки, предварительно напрягаемые упругими деформациями отдельных элементов.	4			3,5
7		1. Панельные и блочно-балочные конструкции с тонколистовыми предварительно-напряженными обшивками. Особенности работы. Панели покрытия зданий.	4			3,5
		1. Фермы, предварительно напряженные затяжками. Конструктивные решения. Статический расчет и подбор сечения ферм. 2. Фермы с многоступенчатым предварительным напряжением. Конструктивные решения предварительно напряженных металлических ферм. Примеры ферменных конструкций.	4			3,5,6
		ПЗ 9 1.Неразрезные балки, предварительно-напряженные затяжками. 2.Неразрезные балки и фермы, предварительно-напряженные смещением опор. Особенности работы и расчет. 4.Арочные и рамные конструкции. Конструктивные схемы и способы создания предварительного напряжения.*	4			1,3,6,7
		<b>Итого:</b>	34			

### 4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

Целью самостоятельной работы студента является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их анализу, умению принять решение, аргументированному обсуждению предложений, умению подготовки выступлений и ведения дискуссии.

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	Способы преднапряжения железобетонных конструкций.	1			1,2,4	ПЗ, опрос
2	Потери предварительных напряжений.	2			1,2,4	ПЗ, опрос
3	Расчеты ПН (преднапряженных) изгибаемых ЖБК по прочности.	3			1,2,4	ПЗ, опрос
4	Расчет по образованию трещин, нормальных к продольной оси элемента. Сопротивление раскрытию трещин. Общие положения расчета.	4			1,2,4	ПЗ, опрос
5	Расчет прочности внецентренно-растянутых преднапряженных элементов.	3			1,2,3,5	ПЗ, опрос

6	Проверка жесткости преднапряженных металлических балок.	2			3,5	ПЗ, опрос
7	Основы расчета преднапряженных ферм с затяжками из высокопрочных материалов.	2			3,5	ПЗ, опрос
8	Клееные армированные колонны и стойки.	2			1,2,6	ПЗ, опрос
9	Основы расчета армированных деревянных арок и рам	2			1,2,6,7	ПЗ, опрос
	<b>Итого:</b>	<b>21</b>				

## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по дисциплине «Преднапряженные конструкции» в учебном процессе используются, как активные формы обучения по обычной технологии (лекции, практические занятия), так и по технологии группового модульного обучения при планировании проведения всех видов работ в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием и компьютерами.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляют не менее 20% аудиторных занятий (10ч) .


## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Преднапряженные конструкции» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_

  
(подпись, ФИО)

Алиева Ж.А.

**Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
<b>Основная литература</b>				
1	Лк, пз	Тамразян, А. Г. Железобетонные и каменные конструкции. Специальный курс : учебное пособие / А. Г. Тамразян. — 2-е изд. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 732 с. — ISBN 978-5-7264-1812-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/75967.htm">https://www.iprbookshop.ru/75967.htm</a>	-
2	Лк, пз	Шепелев, А. П. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами на основе положений СП 164.1325800.2014 : учебное пособие / А. П. Шепелев, А. Н. Алешин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-1964-2081-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90968.html">https://www.iprbookshop.ru/90968.html</a>	-
3	Лк, пз	Демидов, Н. Н. Усиление стальных конструкций : учебное пособие / Н. Н. Демидов. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 85 с. — ISBN 978-5-7264-1326-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/49869.html">https://www.iprbookshop.ru/49869.html</a>	-
<b>Дополнительная</b>				
4	Лк, пз	Басов, Ю. К. Железобетонные и каменные конструкции : учебное	URL: <a href="https://www.ipr">https://www.ipr</a>	-

		пособие / Ю. К. Басов, С. В. Зайцева. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2010. — 100 с. — ISBN 978-5-209-03465-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	bookshop.ru/11403.html	
5	Лк, пз	Парлашкевич, В. С. Металлические конструкции, включая сварку. Часть 1. Производство, свойства и работа строительных сталей : учебное пособие / В. С. Парлашкевич. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. — 161 с. — ISBN 978-5-7264-0941-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/27040.html">https://www.iprbookshop.ru/27040.html</a>	-
6	Лк, пз	Семенов, К. В. Конструкции из дерева и пластмасс. Деревянные конструкции : учебное пособие / К. В. Семенов, М. Ю. Кононова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013. — 133 с. — ISBN 978-5-7422-4182-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/43953.html">https://www.iprbookshop.ru/43953.html</a>	-
7	Пз	Учебно-методические указания по дисциплине «Преднапряженные конструкции» для студентов направления подготовки магистров» 08.04.01 «Строительство» Махачкала, 2018г., 39с. Устарханов О.М., Аюбов Г.А., Вишталов Р.И., Муселемов Х.М.	20	10

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Преднапряженные конструкции» включает:

- библиотечный фонд (учебная, учебно-методическая, справочная экономическая литература);
- компьютеризированные рабочие места для обучаемых с доступом в сеть Интернет;
- аудитории, оборудованные проекционной техникой.

На факультете магистерской подготовки для проведения лекционных занятий используется аудитории №438, №244 оснащенные компьютерами и мультимедийным оборудованием. В аудитории установлены интерактивная и меловая доска. Для проведения практических занятий используется аудитория №434, №432, оснащенные компьютерами и меловыми досками. Студенты наряду с аудиторными компьютерами пользуются своими ноутбуками.

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

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

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

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

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

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

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
  - весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
  - обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
  - обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.
- 2) для лиц с ОВЗ по слуху:
  - наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
- 3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене



## 9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2020/2021 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. В 2020/2021 изменений нет.
2. ....;
3. ....;
4. ....;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры СКиГТС от 07.07. 2020 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой СКиГТС \_\_\_\_\_ Устарханов О.М., д.т.н., профессор  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан ФМП \_\_\_\_\_

  
подпись

Ашуралиева Р.К.

## 9.1 Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 2021/2022 учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. *Нет изменений.*

2. ....;

3. ....;

4. ....;

5. ....

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
от 21.03.2022 года, протокол № 7.

И. о. заведующий кафедрой СКиГТС  Муселемов Х.М., к.т.н., доцент  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан ФМП  Ашуралиева Р.К.  
подпись