

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Агафонов Александр Викторович  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 30.08.2023 22:49:37  
Уникальный программный ключ:  
2539477a8ecf706d9c411eb6d7c4ab06

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Кафедра строительного производства**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор института (филиала)  
А.В. Агафонов  
«11» сентября 2017 г.  
М. П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Металлические конструкции высотных и большепролетных  
зданий и сооружений»**  
(наименование дисциплины)

Специальность	<b>08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений</b> (код и наименование направления подготовки)
Специализация	<b>Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</b> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	<b>Инженер-строитель</b>
Форма обучения	<b>очная и заочная</b>

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений.

Автор(ы) Актуганов Анатолий Николаевич, к.т.н., доцент

Петрова Ирина Владимировна, к.п.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры строительного производства.  
(протокол № 10, от 12.05.2017).

**1. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)**

1.1. Целями освоения дисциплины «Металлические конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений» являются: освоение студентом знаний и умений, необходимых инженеру-строителю для проектирования, возведения, эксплуатации и ремонта металлических конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПСК-1.1	способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем; вероятностные методы расчета строительных конструкций; здания и сооружения, подверженные динамическим воздействиям; эффективные несущие и ограждающие конструкции зданий и сооружений. Регулировать	решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей, прогнозировать долговечность и применять необходимые методы защиты от коррозии, а так же уметь прогнозировать	навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.

		уровни работоспособности и конструктивно-компоновочных решений в строительстве для изучения дисциплины	уровень их надежности, оно было наиболее экономичным и максимально отвечало своему назначению	
--	--	--	---	--

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Металлические конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений» реализуется в рамках «Дисциплины специализации» части учебного плана обучающихся очной и заочной форм обучения, дисциплина специализации.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание высшей математики, физики, теоретической механики, сопротивления материалов, строительной механики, теории упругости, начертательной геометрии и инженерной графики;

умения вычислять производные от функции, брать простейшие табличные интегралы, решать дифференциальные уравнения, составлять условия равновесия для плоской и пространственной системы сил, грамотно вычерчивать расчетные схемы элементов конструкций;

владение единицами физических величин, методами расчета строительных конструкций

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Специальные разделы высшей математики, Основы научных исследований, Математическое моделирование, Методы решения научно-технических задач в строительстве, Теория упругости. Металлические конструкции (общий курс) и служит основой для освоения дисциплины Металлические конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений.

## 3. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц -216 часов, из них

Семестр	Форма обучения	Распределение часов				РГР, КР, КП	Форма контроля
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа		
8	очная	18	18	36	144	КР	экзамен
9,10	заочная	6		14	196	КР	экзамен

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

### Очная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоя- тельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Специальные конструкции – тонкостенные балки.	6	6	6	36	ПСК-1.1
Большепролетные конструкции и каркасы многоэтажных зданий	6	6	6	36	ПСК-1.1
Высотные сооружения	6	6	6	36	ПСК-1.1
Экзамен				36	ПСК-1.1
итого	18	18	18	144	

### Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Распределение часов			Самостоя- тельная работа	Формируемые компетенции (код)
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
Специальные конструкции – тонкостенные балки.	2		2	52	ПСК-1.1
Большепролетные конструкции и каркасы многоэтажных зданий	4		4	54	ПСК-1.1
Высотные сооружения	4		4	54	ПСК-1.1
Экзамен				36	ПСК-1.1
итого	10		10	196	

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся: лекции, лабораторные занятия, практические занятия, выполнение курсовой работы

По дисциплине «Металлические конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений» доля занятий, проводимых в интерактивной форме составляет 20 % от общего числа аудиторных занятий:

Вид занятия	Тема занятия	Количество часов	Интерактивная форма	Формируемые компетенции (код)
Лекции, практические, лабораторные занятия, курсовая работа	Специальные конструкции тонкостенные балки.	6	Дискуссия, беседа	ПСК-1.1
Лекции, практические, лабораторные занятия, курсовая работа	Большепролетные конструкции и каркасы многоэтажных зданий	6	Дискуссия, беседа	ПСК-1.1
Лекции, практические, лабораторные занятия, курсовая работа	Высотные сооружения	6	Дискуссия, беседа	ПСК-1.1

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 144 часов (очная форма обучения) и 196 часов (заочная форма обучения).

### Тематика самостоятельной работы:

1. Балки: с гибкой, гофрированной и перфорированной стенками. Основы расчета и конструирования.
2. Большепролетные конструкции с плоскими несущими конструкциями. Большепролетные рамы, арки и балочные конструкции.
3. Пространственные конструкции покрытия. Сетчатые покрытия и цилиндрические оболочки. Купола
4. Висячие покрытия. Однопоясные системы с гибкими и изгибно-жесткими нитями.
5. Двухпоясные системы. Седловидные напряженные сетки. Металлические оболочки и Мембранные покрытия.
6. Стальные каркасы многоэтажных зданий. Основные положения проектирования стальных конструкций многоэтажных зданий.
7. Особенности конструирования и расчета несущих конструкций и узлов многоэтажных зданий с металлическим каркасом.
8. Особенности высотных сооружений и действующих на них нагрузок. Опоры антенных сооружений, воздушных линий электропередачи и дымовых труб.

Индивидуальные задания, курсовая работа на тему:

1. Расчет балок покрытия с гибкой стенкой
2. Расчет металлической арки сплошного сечения пролетом 100 м. Сбор нагрузок, подбор и проверка принятого сечения по программе SCAD Office
3. Расчет ребристо-кольцевого металлического купола пролетом 30 м. Сбор нагрузок, подбор и проверка принятого сечения по программе SCAD Office
4. Расчет рамных систем многоэтажных зданий на горизонтальные нагрузки по программе SCAD Office
5. Расчет двухпослойной системы преднапряженных висячих покрытий
6. Расчет дымовой трубы из металла
7. Расчет опор ЛЭП по программе SCAD Office
8. Способы расчета поперечной рамы каркаса. Расчет рамы на ЭВМ
9. Подбор и проверка сечений стержней стропильной фермы
10. Подбор и проверка сечения подкрановой балки

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на разных уровнях сформированности:

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
-------------------------------	--------------------------------------	---	------------------------	---

ПСК-1.1	Пороговый уровень	<p><b>знать:</b> частично методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p> <p><b>уметь:</b> частично решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей,</p> <p><b>владеть:</b> частично навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.</p>	удовлетворительно	Защита курсовой работы, экзамен
	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> на хорошем уровне методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p> <p><b>уметь:</b> частично решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей,</p> <p><b>владеть:</b> на хорошем уровне навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.</p>	хорошо	Защита курсовой работы, экзамен



	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p> <p><b>уметь:</b> решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей,</p> <p><b>владеть:</b> навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.</p>	отлично	Защита курсовой работы, экзамен
--	-----------------	---	---------	---------------------------------

### Вопросы к экзамену

1. Балки с гибкой стенкой. Особенности расчета и проектирования.
2. Балки с гофрированной стенкой. Особенности расчета и проектирования.
3. Балки с перфорированной стенкой. Особенности расчета и проектирования.
4. Большепролетные рамные конструкции. Особенности расчета и проектирования.
5. Большепролетные балочные покрытия. Особенности расчета и проектирования.
6. Большепролетные арочные покрытия. Особенности расчета и проектирования.
7. Плоские сетчатые покрытия.
8. Сетчатые цилиндрические оболочки.
9. Ребристо-кольцевые, кольцевые и геодезические купола.
10. Однопоясные системы висячих покрытий с гибкими нитями.
11. Однопоясные системы висячих покрытий с изгибно-жесткими нитями.
12. Двухпоясные системы висячих покрытий с гибкими нитями.
13. Седловидные напряженные сетки.
14. Металлические оболочки и мембраны.
15. Классификация и компоновка конструктивных схем металлических каркасов мно-гоэтажных зданий.

16. Конструктивные элементы металлических каркасов многоэтажных зданий.
  17. Особенности расчета металлических каркасов многоэтажных зданий.
  18. Предварительно напряженные металлические балочные покрытия.
  19. Предварительно напряженные фермы.
  20. Предварительно напряженные центрально сжатые и внецентренно сжатые конструкции.
  21. Высотные сооружения. Нагрузки и воздействия на высотные сооружения.
  22. Башни. Особенности расчета и проектирования.
  23. Мачты. Особенности расчета и проектирования.
  24. Опоры ЛЭП. Особенности расчета и проектирования.
- (Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе)

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Подъемно-транспортные машины: расчет металлических конструкций методом конечных элементов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Лагерев, А. В. Вершинский, И. А. Лагерев, А. Н. Шубин ; под редакцией А. В. Лагерева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 198 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13675-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518988>

### **б) дополнительная литература:**

1. Водопьянов, Р. Ю. Программный комплекс ЛИРА-САПР 2015 [Электронный ресурс] : руководство пользователя, обучающие примеры / Р. Ю. Водопьянов, В. П. Титок, А. Е. Артамонова ; ред. А. С. Городецкий. - Электрон. дан. Прогр. - М. : Электронное издание, 2019. - 460 с. – Режим доступа: <http://library.polytech21.ru:81/cgi-bin/irbis64>
2. ЭСПРИ. Электронный справочник инженера. Руководство пользователя [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Электрон. дан. Прогр. - Киев : [б. и.], 2016. - 280 с. - Режим доступа: <http://library.polytech21.ru:81/cgi-bin/irbis64r>

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу [www.polytech21.ru](http://www.polytech21.ru), <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- «ЛАНЬ» - [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>

- ж) система «Антиплагиат» - <https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «IC Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Актуганов А.Н. Проектирование металлических конструкций производственного здания. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005.

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
206 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет архитектуры и строительных конструкций	Стол - 26шт. Стулья - 45шт. Системный блок - 1шт. Монитор Samsung - 1шт. Клавиатура Fox - 1шт.	Антивирус Касперского (150-249 Node 2 year, договор от 09.11.2016 Windows 7 OLPNLAcDmc (Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и

	<p>Мышь Oklick -1шт.  Колонки -2шт.  Проектор Benq -1шт.  Экран -1шт.  Доска учебная -1шт.</p>	<p>01.09.16</p> <p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License,Номер лицензии-42661846от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p>
<p>103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет самостоятельной работы</p>	<p>Стол -7шт.  Стулья -7шт.  Системный блок -7шт.  Монитор Acer -2шт.  Монитор Samsung -2шт.  Монитор Asus -1шт.  Монитор Benq -2шт.  Клавиатура Oklick -6шт.  Клавиатура Logitech -1шт.  Мышь Genius -4шт.  Мышь A4Tech – 3шт.  Картина -2шт.  Наушник -1компл.</p>	<p>Антивирус Касперского (150-249 Node 2 year, договор от 09.11.2016 Windows 7 OLPNLAcdmс (Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License,Номер лицензии-42661846от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office 2010 Acdmс(Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Гарант(Договор от 13.04.2017 № Г-220/2017)  Консультант (Договор от 09.01.2017)</p>
<p>13 (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Кабинет курсового проектирования</p>	<p>Стол -11шт  Стулья -17шт.  Системный блок -3шт.  Монитор Samsung –2шт.  Монитор LG –1шт.  Клавиатура Acer -1шт.  Клавиатура Crown -1шт.  Клавиатура Defender -1шт.  Мышь Genius -2шт.  Мышь Acer -1шт.  Доска учебная -1шт.</p>	<p>Антивирус Касперского (150-249 Node 2 year, договор от 09.11.2016 Windows 7 OLPNLAcdmс (Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License,Номер лицензии-42661846от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>Microsoft Office 2010 Acdmс(Договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16</p> <p>AutoCAD(product key - 797П1,</p>

		serial number - 563-02388902) Лира 10.4 (Договор № 160/2015 от 08.10.2015) ЛИРА-САПР 2017 PRO (Договор № 3319/Ч от 29.11.2017) Гарант(Договор от 13.04.2017 № Г-220/2017) Консультант (Договор от 09.01.2017)
17 (бюкс 3) (г. Чебоксары, ул. К.Маркса. 54) - Лаборатория общестроительных работ	Столы-22 шт. Стульев-37шт. Доска учебная -1шт. Пресс гидравлический, тип 2 ПГ-10 (№ 0001360231) -1шт. Мешалка лабораторная, тип МЛ-1А (№ 0001360229) -1шт. Виброплощадка, тип СМЖ-539 (№ 28) -1шт. Пресс гидравлический, ручной, ОМА 653 (№ 110104555) -1шт. Шкаф сушильно-стерилизационный, тип ШСС-80У42 (№ 17) -1шт. Шкаф сушильный, тип СНОЛ 2 кВт -1шт. Испытательная машина, тип УММ-5 (№ 2147) (Разрыв)-1шт. Испытательная машина, тип МИИ-100 -1шт. ТЕМП - 3.2. Термогигрометр. Зав. № 820. (№ 210.104.000527) -1шт. ВИМС - 2. Измеритель влажности. Зав. № 799. (№ 210.104.000528) -1шт. BetonCondrol. Измеритель прочности бетона. (№ 210.104.735) -1шт. Теплограф. Многоканальный регистратор. Зав. № 145. (№ 210.104.000529) -1шт. Нивелир оптический «CST Berger» -2шт. Нивелир оптический «AL20» - 2шт. Лазерный визир - «Лимка-мини» - 4шт. Теодолит электронный ТЕ-20 «Геобох» -1шт. Измеритель часового типа -12шт. Измерительная лента 50 метров - 2шт. Каска строительная -10шт. Плакаты:Бассейны-террасы-балконы (Комбинированная система для гидроизоляции) -1шт. Ремонт каменной кладки, поврежденной влажностью и насыщенными солями -1шт. Гидроизоляция против капиллярной влажности и воды под давлением -1шт. Защита строений от	

	<p>поднимающейся капиллярной влаги -1шт.  Теплоизоляционные материалы - 1шт.  Плакаты:  шпунтовые ограждения траншей и котлованов -1шт.  устройство круглых и коллекторов из сборных деталей - 1шт.  основания под трубопроводы - 1шт.  устройство коллекторов (тоннелей) из сборных железобетонных деталей -1шт.  бетонные и железобетонные трубы -1шт.  канализационные и смотровые колодцы -1шт.  устройство трубопроводов из керамических труб -1шт.  схема канализации города -1шт.  схема устройства дренажа -1шт.  щитовая проходка -1шт.  заделка стыков керамических труб -1шт  строительные элементы инженерного оборудования.  Лестницы -1шт.  схема водяного отопления -1шт.  устройство трубопроводов из железобетонных труб -1шт.  укладка трубопроводов по заданному направлению и уклону -1шт.  устройство дренажа -1шт.  детали иглофильтров -1шт.  смотровые колодцы из объемных элементов -1шт.  соединения фанерных и стеклянных труб -1шт.  пластмассовые трубопроводы - 1шт.  открытый водоотлив из траншей - 1шт.</p>	
--	--	--

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

---

Кафедра строительного производства



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Металлические конструкции высотных и большепролетных  
зданий и сооружений»**

(наименование дисциплины)

Специальность	<b>08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений</b>
Специализация	<b>Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</b>
Квалификация выпускника	<b>Инженер-строитель</b>
Форма обучения	<b>очная и заочная</b>



ФОС составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений и является приложением к «Рабочей программе дисциплины «Металлические конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений».

Автор(ы) Актуганов Анатолий Николаевич, к.т.н., доцент

Петрова Ирина Владимировна, к.п.н., доцент

Программа одобрена на заседании кафедры строительного производства.  
(протокол № 10, от 12.05.2017).

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (согласно РПД)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Специальные конструкции – тонкостенные балки.	ПСК-1.1	Экзамен, защита курсовой работы
2.	Большепролетные конструкции и каркасы многоэтажных зданий	ПСК-1.1	Экзамен, защита курсовой работы
3.	Высотные сооружения	ПСК-1.1	Экзамен, защита курсовой работы

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИИ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ С ОПИСАНИЕМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ

Код, наименование компетенции	Уровень сформированности компетенции	Технология формирования компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенции и критерии оценивания	Оценивание компетенции	Способы и средства оценивания уровня сформированности компетенции
ПСК-1.1	Пороговый уровень	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия, практические занятия, курсовая работа	<p><b>знать:</b> частично методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p> <p><b>уметь:</b> частично решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей;</p> <p><b>владеть:</b> частично навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.</p>	удовлетворительно	Экзамен, защита курсовой работы

	Продвинутый уровень	<p><b>знать:</b> на хорошем уровне методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p> <p><b>уметь:</b> частично решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей,</p> <p><b>владеть:</b> на хорошем уровне навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.</p>	хорошо	Экзамен, защита курсовой работы
	Высокий уровень	<p><b>знать:</b> методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p> <p><b>уметь:</b> решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей,</p> <p><b>владеть:</b> навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.</p>	отлично / зачтено	Экзамен, защита курсовой работы

### **3. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) ДЛЯ ОПРОСА НА ЗАНЯТИЯХ**

Тема (раздел)	Вопросы
Специальные конструкции – тонкостенные балки.	1. Балки: с гибкой, гофрированной и перфорированной стенками.
	2. Основы расчета и конструирования.
	3. Расчет балок покрытия с гибкой стенкой
Большепролетные конструкции и каркасы многоэтажных зданий	1. Большепролетные конструкции с плоскими несущими конструкциями. Большепролетные рамы, арки и балочные конструкции.
	2. Пространственные конструкции покрытия. Сетчатые покрытия и цилиндрические оболочки. Купола
	3. Висячие покрытия. Однопоясные системы с гибкими и изгибно-жесткими нитями.
Высотные сооружения	1. Стальные каркасы многоэтажных зданий. Основные положения проектирования стальных конструкций многоэтажных зданий.
	2. Особенности конструирования и расчета несущих конструкций и узлов многоэтажных зданий с металлическим каркасом.
	3. Особенности высотных сооружений и действующих на них нагрузок.
	4. Опоры антенных сооружений, воздушных линий электропередачи и дымовых труб.

#### **4.1. ТЕМЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

1. Балки: с гибкой, гофрированной и перфорированной стенками. Основы расчета и конструирования.
2. Большепролетные конструкции с плоскими несущими конструкциями. Большепролетные рамы, арки и балочные конструкции.
3. Пространственные конструкции покрытия. Сетчатые покрытия и цилиндрические оболочки. Купола
4. Висячие покрытия. Однопоясные системы с гибкими и изгибно-жесткими нитями.
5. Двухпоясные системы. Седловидные напряженные сетки. Металлические оболочки и Мембранные покрытия.
6. Стальные каркасы многоэтажных зданий. Основные положения проектирования стальных конструкций многоэтажных зданий.
7. Особенности конструирования и расчета несущих конструкций и узлов многоэтажных зданий с металлическим каркасом.

8. Особенности высотных сооружений и действующих на них нагрузок. Опоры антенных сооружений, воздушных линий электропередачи и дымовых труб.

#### **4.2. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ**

1. Расчет балок покрытия с гибкой стенкой
2. Расчет металлической арки сплошного сечения пролетом 100 м. Сбор нагрузок, подбор и проверка принятого сечения по программе SCAD Office
3. Расчет ребристо-кольцевого металлического купола пролетом 30 м. Сбор нагрузок, подбор и проверка принятого сечения по программе SCAD Office
4. Расчет рамных систем многоэтажных зданий на горизонтальные нагрузки по программе SCAD Office
5. Расчет двухпослойной системы преднапряженных висячих покрытий
6. Расчет дымовой трубы из металла
7. Расчет опор ЛЭП по программе SCAD Office
8. Способы расчета поперечной рамы каркаса. Расчет рамы на ЭВМ
9. Подбор и проверка сечений стержней стропильной фермы
10. Подбор и проверка сечения подкрановой балки

#### **4.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ (ВОПРОСЫ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА)**

### **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

#### **4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине**

<b>ПСК-1.1</b>				
<b>Этап (уровень)</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>

<p><b>знать</b></p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы расчета плоских и пространственных систем на основе дискретных и континуальных моделей. Использовать методы оптимального проектирования конструкций; расчет проектных и остаточных сроков службы строительных элементов и систем;</p>
<p><b>уметь</b></p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать задачи, связанные с проектированием металлических конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; правильно выбирать оптимальные решения металлических конструкций путем сравнения различных вариантов; рационально и экономично проектировать металлические конструкции, производить расчет, конструирование и разработку рабочих чертежей,</p>

<b>владеть</b>	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками проектирования конструкции из стали и алюминиевых сплавов главным образом несущих, т.е. работающих под нагрузкой, за пределами пластичности. При проектировании любого инженерного сооружения студент должен уметь выбрать рациональную его схему в целом и оптимальные решения отдельных конструкций, а также выбор материала для основных несущих конструкций.
----------------	--	--	--	---

## 4.2. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

### Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Металлические конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Металлические конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений» прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, курсовую работу.

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.



## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «19» мая 2018 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «18» мая 2019 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2020 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры, протокол №9 от «10» апреля 2021 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечения, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплине, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельных работы.

---

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры, протокол №10 от «14» мая 2022 г.

Внесены дополнения и изменения в части актуализации лицензионного программного обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по данной дисциплины, а так же современных профессиональных баз данных и информационных справочных системах, актуализации тем для самостоятельной работы, актуализации вопросов для подготовки к промежуточной аттестации, актуализации перечня основной и дополнительной учебной литературы.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры, протокол №6 от «04» марта 2023 г.

Внесены дополнения и изменения в тематике для самостоятельной работы, перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.