

**Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства**

УТВЕРЖДЕНО

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Декан Поляков Владимир Геннадьевич  
04.06.2024 г.

# Строительные конструкции

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Строительные конструкции, основания и надежность сооружений**

Учебный план 15.03.02 Технологические машины и оборудование

## Профиль Морские нефтегазовые сооружения

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения	<b>очная</b>	Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>
----------------	--------------	--------------------	--------------

Виды контроля в семестрах:

зачеты 5
зачеты с оценкой 6
курсовые проекты 5, 6

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	5(3.1)		6(3.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	32	32	32	32	64	64
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48.25	48.25	48.25	48.25	96.5	96.5
Сам. работа	59.75	59.75	59.75	59.75	119.5	119.5
Часы на контроль	0	0	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Сухин К.А. ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

ктн, доцент, Арзамаскова Л.М.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

### **Строительные конструкции**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль: Морские нефтегазовые сооружения

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### **Строительные конструкции, основания и надёжность сооружений**

29.08.2024 номер протокола 1 2023 г.

Зав. кафедрой Пшеничкина Валерия Александровна

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

04.06.2024 г. № 10

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью дисциплины является получение студентами знаний о номенклатуре и материалах для металлических конструкций, работе металлических конструкций и их соединений под нагрузкой, овладение навыками расчета и проектирования металлических конструкций минимальной массы и стоимости с учетом требований нормативных документов.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	
2.1.2	Строительная механика
2.1.3	Механика грунтов
2.1.4	
2.1.5	Физика
2.1.6	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
2.2.3	Производственная практика: преддипломная
2.2.4	Системы автоматизированного проектирования МНС
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>	
<i>ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</i>	
Результаты обучения:	
<i>ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</i>	
Результаты обучения:	
<i>ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований</i>	
Результаты обучения:	
<i>ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения(ий)</i>	
Результаты обучения: Владеет базовыми навыками расчета строительных конструкций	
<i>ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</i>	
Результаты обучения: Владеет базовыми навыками расчета строительных конструкций	
<i>ОПК-1.6: Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии</i>	
Результаты обучения: Умеет собирать нагрузки на строительные конструкции от внешних факторов	
<i>ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</i>	
Результаты обучения: Умеет собирать нагрузки на строительные конструкции от внешних факторов	
<i>ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</i>	
Результаты обучения:	
<i>ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами</i>	
Результаты обучения: Умеет создавать конструкторские чертежи	
<i>ОПК-1.10: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды</i>	
Результаты обучения:	
<i>ОПК-1.11: Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</i>	
Результаты обучения:	

<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>				
<i>ОПК-4.1: Понимание принципов работы современных информационных технологий</i>				
Результаты обучения: Способен рассчитать конструкцию с применением современных программных комплексов				
<i>ОПК-4.2: Применение современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения:				
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)</b>				
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Раздел 1</b>			
1.1	Общие сведения о строительных конструкциях /Тема/	5	0	
1.1.1	История развития металлических, ж/б конструкций. Области применения, достоинства и недостатки. Требования к металлическим, ж/б конструкциям. Цель и методы изучения дисциплины. Влияние агрессивности среды, защита МК от коррозии. /Лек/	5	6	
1.1.2	Компоновка балочной клетки. Типовые расчеты металлических элементов /Пр/	5	12	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Раздел 2</b>			
2.1	Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов. /Тема/	5	0	
2.1.1	Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический со-став, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрессивности среды). Виды разрушения. Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние (приведенные напряжения). Хрупкое разрушение; факторы, способствующие хрупкому разрушению. Многократное непрерывное нагружение, усталость металлов. Учет особенностей работы металла при проектировании. Понятие о сортаменте первичных элементов из ста-лей и алюминиевых сплавов. Основные свойства ж/б. /Лек/	5	10	
2.1.2	Расчет настила, расчет балок настила. Расчет ребристого перекрытия /Пр/	5	20	
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Раздел 3</b>			
3.1	Расчет МК по предельным состояниям. /Тема/	6	0	
3.1.1	Расчет МК и ж/б по предельным состояниям. Группы и виды предельных состояний. Нормативные и расчетные нагрузки. Учет изменчивости нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления стали. Основы метода расчета по предельным состояниям: цель расчета, группы и виды предельных состояний, предельные неравенства. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления металла и размеров сечений, условий работы конструкций, последствий предельных состояний, ответственности зданий и сооружений. Соединения металлических конструкций. Общая характеристика соединений. Сварные соединения, стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов. Болтовые соединения, болты повышенной, грубой и нормальной точности, высокопрочные болты. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений. /Лек/	6	10	
3.1.2	Сбор нагрузки на главную балку. Компоновка сечения главной балки. /Пр/	6	10	
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Раздел 4</b>			
4.1	РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО НОРМАЛЬНЫМ СЕЧЕНИЯМ /Тема/	6	0	
4.1.1	РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПО НОРМАЛЬНЫМ СЕЧЕНИЯМ. /Лек/	6	4	
4.1.2	Проверка подобранного сечения главной балки ж/б и металл. /Пр/	6	18	
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Раздел 5</b>			
5.1	Основы изготовления и монтажа металлических конструкций. /Тема/	6	0	

5.1.1	Краткая характеристика операций по изготовлению конструкций. Краткая характеристика методов монтажа. Учет при проектировании требований изготовления и монтажа. /Лек/	6	2	
5.1.2	Проверка подобранного сечения главной балки. /Пр/	6	4	
5.1.3	Контактная работа /КоРа/	5	0.25	
5.1.4	СР студентов /Ср/	6	42.1	
5.1.5	Зачет /Зачёт/	5	8.75	
5.1.6	Зачет с оценкой /ЗачётСОц/	6	17.65	
5.1.7	СР студента /Ср/	5	51	
5.1.8	/КоРа/	6	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Курсовая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов) и критерии оценивания

Отлично (31-40) Курсовая работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

Хорошо (21-30) Курсовая работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные)

Удовлетворительно (10-20) Курсовая работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев)

Неудовлетворительно (0-9) Курсовая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

Критерии и шкала оценивания по итоговому оценочному средству «Экзамен»

Шкала оценивания (интервал баллов) и критерии оценивания

Отлично (41-50) Проявлено уверенное владение материалом теоретического курса, студент разбирается в категорийном аппарате дисциплины, владеет научными терминами, может их использовать в ответе, показывает глубину знаний, критерий отражен полностью.

Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные).

Хорошо (31-40) Проявлено хорошее владение материалом теоретического курса, студент разбирается в категорийном аппарате дисциплины, владеет научными терминами, может их использовать в ответе, показывает глубину знаний, критерий отражен частично.

Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)

Удовлетворительно

(21-30) Удовлетворительное владение материалом теоретического курса, студент имеет общее представление о тематике дисциплины, умеет различать и пояснять основные понятия. В категорийном аппарате дисциплины разбирается слабо.

Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

Неудовлетворительно

(0-20) Ответ студента демонстрирует слабые знания теоретического курса или полное их отсутствие.

Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %)

Примеры типовых контрольных заданий по оценочному средству «Курсовая работа» в 5 семестре

Тема курсовой работы, «Проектирование стальной балочной клетки рабочей площадки». Исходные данные для работы по вариантам представлены в таблице 3.1.

Расчетно-графическая работа включает в себя следующие основные расчеты:

- компоновка балочной клетки;
- расчет настила, расчет балок настила;
- сбор нагрузки на главную балку; компоновка сечения главной балки;
- проверка подобранного сечения главной балки;
- расчет изменения сечения главной балки по длине; расчет узлов глав-ной балки;
- сбор нагрузки на колонну; расчет сечения колонны для двух вариан-тов: сплошное сечение, сквозное сечение;
- расчет узлов колонны

Все необходимые требования к выполнению курсовой работы изложены в методических указаниях:

Проектирование стальных балочных клеток рабочих площадок: Методические указания к практическим занятиям/ Сост. Голиков А.В., Вильгельм Ю.С. / Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград. 2017 – 40 с.

Нормативный срок выполнения курсовой работы – 14 недель с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – вторая неделя декабря.

Защита курсовой работы проводится устно, в виде собеседования. Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите курсовой работы:

1. Методика расчёта поперечного сечения балки прокатного профиля.
2. Подбор поперечного сечения центрально сжатой колонны сплошного сечения.
3. Методика поперечного сечения центрально сжатой колонны сквозного сечения.
4. Порядок определения размеров опорной плиты колонны.
5. Факторы, влияющие на высоту траверс в базе колонны.
6. Порядок расчета оголовка колонны.
7. Методика подбора поперечного сечения сварной составной балки.
8. Проверка местной устойчивости стенки сварной балки.
9. Методика определения толщины опорного ребра сварной составной балки.
10. Расчет монтажного стыка сварной составной балки на высокопрочных болтах.
11. Определения шага балок настила.
12. Порядок расчета стального настила.

### 3.2. Примеры типовых контрольных заданий по оценочному средству «Курсовая работа» в 6 семестре

Тема курсовой работы, выполняемой в 6 семестре, «Проектирование стального каркаса промышленного здания».

Расчетно-графическая работа включает в себя следующие основные расчеты:

- компоновка поперечной рамы одноэтажного промышленного здания;
- сбор нагрузок на поперечную раму;
- переход от конструктивной схемы к расчетной; создание расчетной схемы; статический расчет рамы, определение расчетных усилий по сочетаниям;
- сбор нагрузок на подкрановую балку; расчет подкрановой балки;
- расчет решетчатого ригеля покрытия; расчет и конструирование узлов фермы;
- расчет ступенчатой колонны;
- расчет узлов колонны;
- расчет прогонов и конструкций стенового фахверка.

Все необходимые требования к выполнению курсовой работы изложены в методических указаниях:

Проектирование стальных каркасов промышленных зданий: Методические указания к практическим занятиям/ Сост. Голиков А.В., Вильгельм Ю.С. / Волгоград. гос. техн. ун-т.–Волгоград. 2017 – 40 с.

Нормативный срок выполнения курсовой работы – 14 недель с момента получения задания. Контрольный срок сдачи – вторая неделя мая.

Защита курсовой работы проводится устно, в виде собеседования. Примерный перечень вопросов для самоподготовки к защите курсовой работы:

- 1 Назначение связей в каркасе?
- 2 Классификация связей?
- 3 Что такое расчетная схема поперечной рамы?
4. Нагрузки, действующие на каркас.
5. Методы расчета поперечных рам.
6. Особенность расчета внецентренно сжатых колонн.
7. Устройство покрытия промышленного здания.
8. Для чего предназначены подкрановые конструкции?
9. Из каких элементов состоят подкрановые конструкции и к каким элементам крепятся?
10. Особенности работы подкрановых конструкций.
11. Подбор сечения подкрановых балок.
12. Какие элементы подкрановых конструкций служат для восприятия горизонтальных крановых воздействий (от торможения тележек кранов) и как они решены конструктивно?
13. Каким требованиям должны отвечать узлы крепления балок к колоннам?
14. Как устроен узел сопряжения верхней и нижней частей ступенчатой колонны?

### 3.3. Зачет

Промежуточная аттестация по дисциплине – зачет – проводится письменно в виде письменных ответов на вопросы. Билет включает 3 вопроса. Время подготовки – 90 минут.

Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету в 5 семестре:

1. Достоинства и недостатки металлических конструкций (МК).
2. Область применения металлических конструкций.
3. Стали для строительных конструкций. Марки сталей. Механические и прочностные свойства сталей. Диаграммы растяжения сталей обычной и высокой прочности.
4. Основные положения расчета металлических конструкций по предельным состояниям. Группы предельных состояний. Общий вид условий для расчета МК по предельным состояниям.
5. Классификация нагрузок и воздействий. Сочетания нагрузок. Нормативные и расчетные нагрузки.
6. Нормативные и расчетные сопротивления стали. Учет условий работы конструкций и их элементов при расчете.
7. Преимущества и недостатки сварных соединений.
8. Виды сварных соединений.
9. Стыковые сварные соединения. Расчет и конструирование.
10. Сварные соединения с угловыми швами. Расчет и конструирование.
11. Определение длины угловых швов при работе соединений на продольную силу. Ограничения длины фланговых швов. Конструктивные требования к угловым швам.
12. Преимущества и недостатки болтовых соединений.
13. Виды болтов, применяемые в строительных МК. Разновидности болтовых соединений.

14. Предельное расчетное усилие для болта из условий среза. Предельное расчетное усилие для болта из условий смятия.
15. Предельное расчетное усилие для высокопрочного болта. Обоснование необходимости контроля силы натяжения высокопрочного болта и обработки поверхностей соединяемых деталей.
16. В каких конструкциях применяются балки, какими параметрами они характеризуются. Конструктивные формы балок.
17. Компонировка балочных клеток. Конструктивные варианты сопряжения балок. Определение погонной нагрузки на балку настила при известной нагрузке, распределенной по площади.
18. Подбор сечения прокатных балок.
19. Классы МК в зависимости от напряженно-деформированного состояния (НДС) расчетного сечения. Упругая и упругопластическая работа материала.
20. Виды сопряжения балок.
21. Подбор сечения по условию прочности. Подбор сечения балки по условию обеспечения жесткости. Определение понятия «оптимальная высота балки». Определение понятия «минимальная высота балки».
22. Конструктивные требования к элементам сечения составных балок.
23. Общая устойчивость балок. Конструктивные мероприятия по обеспечению общей устойчивости балок.
24. Проверка прочности балки по нормальным, касательным и приведенным напряжениям.
25. Назначение и конструкция опорных ребер в балках, основы их расчета.
26. Проверка прочности поясных швов в балках.
27. Обеспечение и проверка местной устойчивости стенки составных балок.
28. Местная устойчивость сжатого пояса балки.
29. Способы изменения сечения составных балок.
30. Конструктивные решения стыков балок. Методика расчета стыка балок на высокопрочных болтах.
31. Конструктивные решения и расчет узлов сопряжения балок между собой.
32. Особенности работы под нагрузкой и расчета балок коробчатого сечения.
33. Особенности работы под нагрузкой и расчета балок с гибкой стенкой.
34. Особенности работы под нагрузкой и расчета балок с гофрированной стенкой.
35. Особенности работы под нагрузкой и расчета балок с перфорированной стенкой.
36. Центральные сжатые стойки, конструктивные решения. Расчет на устойчивость.
37. Принцип равноустойчивости при проектировании центрально сжатых стержней. Конструктивные мероприятия для обеспечения равноустойчивости.
38. Сквозные центрально сжатые стойки. Назначение планок или решетки. Приведенная гибкость. Основы расчета.
39. Базы колонн. Конструктивные решения и основы расчета.
40. Конструкции и основы расчета оголовка колонн.
41. Фермы. Классификация ферм.
42. Конструктивные решения узлов ферм.
43. Работа ферм под нагрузкой. Основы расчета.

#### 3.4 Экзамен

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен – проводится письменно в виде письменных ответов на вопросы. Экзаменационный билет включает 3 вопроса. Время подготовки – 90 минут.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену на 6 семестр:

1. Каркасы одноэтажных производственных зданий, назначение, особенности работы.
2. Состав каркаса производственного здания и назначение его элементов.
3. Компонировка конструктивной схемы каркаса. Размещение колонн в плане, компоновка однопролетных рам. Температурные отсеки и привязка колонн к модульным разбивочным осям.
4. Компонировка рамы одноэтажного производственного здания.
5. Связи в каркасах одноэтажного производственного здания. Компонировка и расчет вертикальных связей по колоннам.
6. Назначение поперечных горизонтальных связей по верхним и нижним поясам ферм. Назначение вертикальных связей между фермами.
7. Связи в каркасах одноэтажного производственного здания. Компонировка и расчет горизонтальных связей по покрытию.
8. Прогоны покрытия. Конструкция и основы расчета.
9. Фахверк. Состав и назначение.
10. Выделение расчетной рамы. Расчетная схема рамы.
11. Постоянная и снеговая нагрузки, действующие на раму производственного здания.
12. Ветровая нагрузка, действующая на каркас производственного здания. Сбор нагрузки и схемы приложения.
13. Крановые нагрузки, действующие на каркас производственного здания. Сбор нагрузки и схемы приложения.
14. Подкрановые конструкции. Общая характеристика. Нагрузки.
15. Конструктивные решения и расчет конструкций опирания подвесного кранового оборудования.
16. Колонны производственных зданий. Типы колонн.
17. Расчетные длины колонн производственных зданий.
18. Сплошные колонны производственных зданий.
19. Обеспечение местной устойчивости поясов и стенки колонн сплошного сечения.
20. Сквозные колонны. Типы сечений. Проверка устойчивости отдельных ветвей и всей колонны как единого стержня.
21. Базы колонн сплошного сечения. Конструктивные решения и основы расчета.
22. Базы сквозных колонн. Конструктивные решения и основы расчета.
23. Конструирование и расчет решетки сквозных колонн.
24. Особенности расчета стропильных ферм в составе рамы. Опорные узлы.
25. Опирание подкрановых балок на колонны. Конструктивные решения, основы расчета.
26. Монтажные стыки колонн производственных зданий. Конструктивные решения, основы расчета.

27. Сплошные подкрановые балки, расчет.
28. Тормозные конструкции подкрановых балок. Конструктивные решения, основы расчета.
29. Определение узловой нагрузки для фермы. Основы статического расчета.
30. Расчетные длины стержней ферм. Подбор сечений сжатых и растянутых стержней ферм. Подбор сечений сжатых стержней ферм по предельной гибкости.
31. Применение уголков для элементов ферм. Конструктивные мероприятия для обеспечения равноустойчивости. Назначение прокладок.
32. Виды специальных сооружений, выполненных из стали. Назначение, требования и работа под нагрузкой.
33. Высотные сооружения. Нагрузки и воздействия на высотные сооружения.
34. Конструктивные решения башен и мачт. Особенности работы под нагрузкой. Конструктивные решения.
35. Резервуары. Типы и назначение резервуаров. Нагрузки и воздействия.
36. Работа под нагрузкой оболочек резервуаров. Конструктивные решения резервуаров.
37. Многоэтажные здания с металлическим каркасом. Классификация, нагрузки и воздействия.
38. Компонировка элементов многоэтажных каркасов зданий в плане и по высоте.
39. Конструктивные решения узлов сопряжения элементов каркасов многоэтажных зданий.
40. Достоинства и недостатки алюминия как материала для строительных конструкций.
41. Типы конструкций из алюминиевых сплавов.
42. Конструкции больших пролетов. Назначение, конструктивные решения. Типы, нагрузки и воздействия.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Вершинский А. В., Гохберг В. П., Семенов В. П.	Строительная механика и металлические конструкции: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. "Подъемно-транспортные машины и оборудование"	Л.: Машиностроение, 1984	
ЛП.2	Павлов	Металлические конструкции: Учеб. для специальностей "Промыш. и гражд. стр-во", "Мосты и тоннели", "Путь и путевое хоз-во"	М., 2000	
ЛП.3	Еремеев	Пространственные тонколистовые металлические конструкции покрытий	М.: АСВ, 2006	
ЛП.4	Малбиев, Телоян, Марабаев	Строительные конструкции: "Металлические конструкции", "Железобетонные и каменные конструкции", "Конструкции из дерева и пластмасс": учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Стр-во" и по специальности 270102 "Пром. и гражд. стр-во"	М.: АСВ, 2008	
ЛП.5	Пшеничкина В. А., Воронкова Г. В., Дроздов В. В., Рекунов С. С., Сухина К. Н., Чураков А. А.	Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций: учеб. пособие : в 2-х ч.	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2021	

### **6.3 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

### **6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)**

6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.2	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.3	ТЕХНОРМАТИВ
6.3.2.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.5	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.6	ЭБС "Лань"

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ**

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
-----	---



7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)**

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичных которым, будут предложены студентам для выполнения курсовой работы.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий курсовой работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

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