Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 10.11.2023 11:52:15
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /К.И. Лушин/
«16» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции

Специальность
08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализаия
Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Уровень образования – специалитет

Квалификация
Инженер - строитель

Формы обучения
Очная

Год начала обучения – 2023 г.

Москва, 2023 г.

Разработчик:

Доцент каф. ПГС, к.т.н., доцент,
старший научный сотрудник _____ / Д.В. Морозова /
И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленное и
гражданское строительство», к.т.н.,
доцент _____ / А.Н. Зайцев /
И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   - 3.3. Содержание дисциплины 8
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 9
   - 4.2. Основная литература 9
   - 4.3. Дополнительная литература 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 9
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
   - 7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

«Металлические конструкции» - обязательная дисциплина, которая входит в общую программу уровневой подготовки инженеров-строителей по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Дисциплина «Металлические конструкции» рассматривает общие принципы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений; дает общепрофессиональные и специальные знания методов расчета и конструирования как отдельных элементов, так и напряжённо-деформированного состояния всего сооружения.

Цель дисциплины – обучение студентов основным профессиональным навыкам в области проектирования, строительства, эксплуатации и обследования металлических конструкций вновь строящихся и реконструируемых объектов промышленного и гражданского назначения.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Металлические конструкции» следует отнести: изучение физико-механических свойств сталей и сплавов алюминия, требования к ним и методы оценки пригодности к использованию в конструкции;

- на основе экспериментальной и теоретической базы изучение сопротивлений металла изгибу, сжатию, растяжению, кручению и современных методов расчета элементов конструкций с использованием лекционного материала, практических и лабораторных занятий с применением физических и компьютерных методик;
- изучение принципов компоновки, статических расчетов, проверки несущей способности и требований пригодности к нормальной эксплуатации металлических конструкций промышленных и гражданских сооружений;
- закрепление знаний студента путем выполнения курсового проекта «Проектирование металлических конструкций одноэтажного промышленного здания».

Обучение по дисциплине «Металлические конструкции» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Техническое руководство процессами разработки проектной документации на объекты капитального строительства, относящиеся к категории уникальных, и осуществление авторского надзора	**ИПК-1.1.** Знает состав исходных данных для разработки проектной документации для объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных, уметь оценивать варианты вероятных аварийных ситуаций на объектах капитального строительства, относящихся к категории уникальных **ИПК-1.2.** Способен анализировать современные проектные решения для объектов капитального строительства, выбирать технические данные и определять варианты возможных решений концепции конструктивной схемы для объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных **ИПК-1.3.** Владеет методами формирования вариантов проектных решений для

	объектов капитального строительства, оформлением концепции основных технических решений по соединению несущих и ограждающих конструкций объектов капитального строительства, относящихся к категории уникальных
ПК-4 Способен к руководству разработки проектной документации металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	**ИПК-4.1.** Способен использовать требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений металлических конструкций **ИПК-4.2.** Умеет выбирать алгоритм и способы подготовки технического задания, программные средства для оформления технических заданий на разработку проектной документации металлических конструкций в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности **ИПК-4.3.** Владеет методами проверки и согласования текстовой и графической частей раздела проектной документации на металлические конструкции

ПК-5 Способен осуществлять техническое руководство процессами разработки и реализации проекта металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	**ИПК-5.1.** Определяет функциональные возможности программного обеспечения для информационного моделирования объектов капитального строительства. Использует инструменты оформления, публикации и выпуска технической документации на основе информационной модели объектов капитального строительства **ИПК-5.2.** Определяет объем и состав исходных данных для создания проектной информационной модели каркаса здания и сооружения из металлических конструкций и анализирует современные технические решения информационного моделирования **ИПК-5.3.** Способен к формированию требований к объему и составу исходных данных для создания проектной информационной модели каркаса здания и сооружения из металлических конструкций

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин обязательной части базового цикла (Б1) ООП. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Инженерная графика;
- Математика;
- Физика;
- Информатика;
- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика;
- Строительная механика и надёжность строительных конструкций;
- Архитектура.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Изучается в 9 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации: экзамен в 9 семестре.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			9
1	**Аудиторные занятия**	**108**	108
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	54	54
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**108**	108
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита курсового проекта	60	60
2.2	Самостоятельное изучение	48	48
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**216**	216

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Тема 1. Введение. Основы металлических конструкций. Материалы, их структура и свойства.		2	-	-		8
2.	Тема 2. Работа стали под нагрузкой. Основы расчета металлических конструкций.		4	4	6		10
3.	Тема 3. Соединения металлических конструкций, их работа и расчет.		4	4	-		8
4.	Тема 4. Виды балок и балочных конструкций. Их работа и расчёт.		4	8	4		20
5.	Тема 5. Виды колонн. Их работа и расчёт.		4	8	4		20

6.	Тема 6. Виды каркасов производственных зданий. Их работа и расчёт.		6	10	4		20
7.	Тема 7. Подкрановые конструкции. Конструирование и расчёт.		4	4			10
8.	Стропильные фермы покрытий зданий и сооружений. Виды ферм. Конструирование и расчёт.		4	12			12
9.	Тема 9. Металлические конструкции высотных и большепролётных зданий и сооружений.		4	4			8
	Итого		**36**	**54**	**18**		**108**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Основы металлических конструкций. Материалы, их структура и свойства. Область применения металлических конструкций. Их виды. Механическиесвойства сталей и алюминиевых сплавов. Понятия об упругости, пластичности, старении, выносливости, прочности, концентрации напряжений. Классификация сталей.

Тема 2. Работа стали под нагрузкой. Основы расчета металлических конструкций. Понятие об ударной вязкости сталей, явлении наклёпа, хрупкое и вязкое разрушение. Метод расчёта металлических конструкций. Первое и второе предельное состояния. Нормативные и расчётные нагрузки и сопротивления. Классификация нагрузок. Виды напряжённого состояния элементов конструкций.

Тема 3. Соединения металлических конструкций, их работа и расчет. Виды соединений металлических конструкций. Сварные соединения. Болтовые соединения. Соединения на заклёпках. Преимущества и недостатки. Расчёт угловых и стыковых сварныхшвов. Расчёт болтовых соединений. Работа и расчёт соединений на высокопрочных болтах.

Тема 4. Виды балок и балочных конструкций. Их работа и расчёт. Балки настила, вспомогательные балки, главные балки. Типы сопряжения балок. Расчёт балок настила и второстепенных балок. Расчёт высоты сварной, составной главной балки. Расчёт балки на общую и местную устойчивость. Определение шага балок настила. Расчёт стального настила. Расчёт монтажного стыка главной балки.

Тема 5. Виды колонн. Их работа и расчёт. Центрально сжатые колонны. Виды колонн (сплошного сечения и сквозные). Типы сечений колонн. Подбор сечения колонн. Ихрасчёт на устойчивость. Определение расстояния между ветвями колонн и расстояния между соединительными планками. Составные части базы колонны и её оголовка. Их расчёт. Анкеровка опорной плиты колонны. Внецентренно сжатые колонны. Три типа внецентренно сжатых колонн производственных зданий: постоянного по высоте сечения с консолью для подкрановой балки, применяемые при высоте до нижнего пояса фермы не более 12 м и грузоподъемностью мостовых кранов не более 20 т; переменного по высоте сечения сплошные и сквозные, применяемые в каркасах промышленных зданий при

грузоподъемности мостовых кранов более 20 т. Конструкции верхней (надкрановой) и нижней (подкрановой) частей колонны.

Тема 6. Виды каркасов производственных зданий. Их работа и расчёт. Компоновка одноэтажных производственных зданий и расчет их каркасов. Вертикальные и горизонтальные размеры, учитываемые при компоновке. Составные элементы каркаса. Вертикальные и горизонтальные размеры, учитываемые при компоновке. Методы расчёта поперечной рамы. Нагрузки, учитываемые при расчёте рамы. Расчётные сочетания нагрузок. Определение внутренних усилий, необходимых для расчёта колонн.

Тема 7. Подкрановые конструкции. Конструирование и расчёт. Типы подкрановых балок. Их расчёт. Определение высоты балки. Расчёт крановой нагрузки. Виды тормозных устройств. Расчёт их напряжённого состояния. Узлы сопряжения тормозной конструкции с подкрановой балкой.

Тема 8. Стропильные фермы покрытий зданий и сооружений. Виды ферм. Конструирование и расчёт. Область применения ферм в качестве несущих конструкций для стропильных покрытий зданий, для мостов, опор линий электропередачи, объектов связи, телевидения и радиовещания (башни, мачты), в транспортных эстакадах, гидротехнических затворах, грузоподъемных кранах. Геометрические схемы ферм, их очертание, виды решетки. Фермы с параллельными поясами, трапецеидальные, треугольные, сегментные. Стропильные фермы покрытий зданий. Конструирование и расчёт. Методы определения усилий в стержнях ферм. Подбор сечений элементов ферм. Конструирование узлов ферм.

Тема 9. Металлические конструкции высотных и большепролётных зданий и сооружений. Применение стали для смешанных каркасов высотных зданий. Расчёт напряжённо-деформированного состояния каркасов высотных зданий. Конструирование узлов каркаса. Структурные металлические конструкции покрытий большепролётных сооружений. Вантовые конструкции большепролётных сооружений.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие №1. Работа стали под нагрузкой. Основы расчета металлических конструкций.
Практическое занятие №2. Соединения металлических конструкций, их работа и расчет.
Практическое занятие №3. Виды балок и балочных конструкций. Их работа и расчёт.
Практическое занятие №4. Виды колонн. Их работа и расчёт.
Практическое занятие №5. Виды каркасов производственных зданий. Их работа и расчёт.
Практическое занятие №6. Подкрановые конструкции. Конструирование и расчёт.
Практическое занятие №7. Виды ферм. Конструирование и расчёт.
Практическое занятие №8. Металлические конструкции высотных и большепролётных зданий и сооружений.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторное занятие № 1. Испытание стальной прокатной балки на поперечный изгиб.
Лабораторное занятие № 2. Испытание стального бруса на сжатие.
Лабораторное занятие № 3. Испытание стальной полосы на продольный изгиб.

3.5 Тематика курсового проекта

1. Проектирование металлических конструкций одноэтажного промышленного здания.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. СП 16. 13330. 2017. Стальные конструкции.
2. СП 20. 13330. 2016. Нагрузки и воздействия.
3. ГОСТ 19903-2015. Прокат листовой горячекатаный. Сортамент.
4. ГОСТ Р58901-2020. Профили стальные.
5. ГОСТ 23118-2019. Конструкции стальные строительные.

4.1 Основная литература

1. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции.- М.: Издательский центр «Академия», 2010 г. - 680 с.
2. А.Н.Зайцев, Морозова Д.В. Проектирование металлических конструкций одноэтажных промышленных зданий: учебно-методическое пособие. – Москва: Московский Политех, 2022.

4.2 Дополнительная литература

3. Металлические конструкции /под ред. В.В.Горева. В 3-х томах – М., Высшая школа, 1999.
4. Металлические конструкции. Справочник проектировщика /под ред. В.В. Кузнецова. В 3-х томах. М., 1998, 1999.
5. Беляев Н.М. Сопротивление материалов: – 14-е издание. Изд-во «Наука». 1965. – 856с.
6. Программный комплекс ЛИРА-САПР 2018. Руководство пользователя. Обучающие примеры. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.

4.3 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронного образовательног ресурса (ЭОР): https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12223

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее

отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/

3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/

4. Программный комплекс Лира САПР. lira-soft.com

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2218, АВ2224 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2226, и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен натерритории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Металлические конструкции» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, семинарские/практические работы, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам подготовка и защита курсового проекта.

6.1 Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.2.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.2.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.2.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.2.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.2.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.2.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.2.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.2.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.2.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всемстудентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.2.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.3.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.3.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.3.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

в девятом семестре:

- подготовка и выполнение практических заданий и их защита; контрольная работа; тест; подготовка к лабораторным занятиям, защита лабораторных работ; подготовка и защита курсового проекта; экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в

течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех видов работ, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «Металлическиеконструкции».

На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Металлические конструкции».

Шкала оценивания для экзамена:

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной и самостоятельной 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 может быть допущена незначительная ошибка, неточность, затруднение при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной и самостоятельной 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 и самостоятельной 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, навыковприведенным 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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: *самостоятельные работы, контрольная работа, тесты.*

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в 9 семестре обучения в форме экзамена.

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета и экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания
2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (зачета и экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Форма, предусмотренная учебным планом – зачет и экзамен Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все расчетно-графические лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Перечень обязательных работ

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Самостоятельная\практическая работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено».
Лабораторная работа.	Оформленные отчеты по всем работам, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено».
Контрольная работа	Контрольные работы, выполненные на положительную оценку

Если не выполнен один или более видов учебной или самостоятельной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Какие основные требования предъявляются к МК?
2. Достоинства и недостатки МК.
3. Область применения МК.
4. Общие принципы проектирования МК.
5. Какими нормативными документами надлежит пользоваться при разработке МК?
6. Разновидности строительных сталей.
7. Какие виды разрушения присущи сталям и от чего это зависит?
8. Механические и прочностные свойства сталей.
9. Сортамент металлических профилей.
10. Предельные состояния МК.
11. Основы расчета МК.
12. В чем состоит основное отличие расчета сжатых и растянутых элементов МК?
13. На каких принципах основаны соединения элементов МК?
14. Преимущества и недостатки сварных соединений.
15. Виды сварки.
16. Виды сварных соединений.
17. Виды болтовых соединений, их конструирование и расчёт.
18. В каких конструкциях применяются балки, какими параметрами они характеризуются?
19. Когда рекомендуется применять прокатные балки?
20. Генеральные размеры составных сварных балок.
21. Каким проверкам должно удовлетворять подобранное поперечное сечение составной балки?
22. Следует ли изменять сечение балки по длине?
23. Как обеспечить местную устойчивость стенок балок?
24. Как обеспечить местную устойчивость полок балок?
25. Что такое балочные клетки?
26. Виды сопряжения балок.
27. Подбор поперечного сечения центрально сжатой колонны сплошного сечения.
28. Подбор поперечного сечения центрально сжатой колонны сквозного сечения.
29. Подбор размеров соединительных планок.
30. Как рассчитать раскосы решеток колонн?
31. Как рассчитать базу колонн?
32. Как рассчитать оголовок колонны?
33. Подбор сечения опорного ребра сварной составной балки.
34. Область применения ферм.
35. Очертания ферм и их геометрические размеры.
36. Системы решеток и их характеристики.

37. Как обеспечивается устойчивость ферм?
38. Унификация геометрических размеров ферм. Строительный подъем.
39. Определение расчетных нагрузок на ферму и усилий в стержнях фермы.
40. Особенности работы фермы под нагрузкой.
41. Расчетные длины стержней и предельная гибкость.
42. Типы сечений стержней ферм.
43. Подбор сечений стержней ферм.
44. Узлы ферм. Особенность их конструирования.
45. Общие требования по компоновке и проектированию стальных конструкций промышленных зданий.
46. Режим работы кранов (мостовых).
47. Конструкции каркаса промышленного здания.
48. Разбивка сетки колонн.
49. Температурные швы.
50. Связи по покрытию: горизонтальные и вертикальные.
51. Связи между колоннами.
52. Связи по фонарям. Стойки торцевого фахверка.
53. Конструкция кровли.
54. Покрытие по прогонам.
55. Беспрогонные покрытия.
56. Прогоны сплошного сечения. Конструкция и расчет.
57. Решетчатые прогоны.
58. Подкрановые конструкции.
59. Расчет подкрановых балок. Сбор нагрузок.
60. То же. Определение усилий и подбор сечения.
61. Типы колонн.
62. Основы расчета внецентренно-сжатых колонн. Схема расчета.
63. Расчеты сплошных колонн.
64. Определение расчетных длин колонн.
65. Особенности расчета сквозных колонн.