Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 07.10.2023 14:48:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
30 августа 2022 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Металлические конструкции»

Направление подготовки
08.03.01 «Строительство»

Профиль
«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

РАЗРАБОТАНО:
доцент, к.т.н. Д. В. Морозова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Промышленное и гражданское строительство», к.т.н. А.Н. Зайцев

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Металлические конструкции» следует отнести:

– формирование знаний о современных металлических конструкциях, применяемых в гражданском и промышленном строительстве;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство, в том числе формирование умений по расчетам металлических конструкций, по овладению навыками конструирования наиболее распространенных металлических конструкций, а также закрепление приобретенных навыков в процессе выполнения курсового проекта.

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».

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Металлические конструкции» относится к числу дисциплин Блока 1 основной образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство».

Дисциплина «Металлические конструкции» является дисциплиной части ООП, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.1.2.7) и взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Инженерная графика;
- Математика;
- Физика;
- Информатика;
- Сопротивление материалов;

- Теоретическая механика;
- Строительная механика и надёжность строительных конструкций;
- Архитектура.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-4	Способностью к обобщению данных и составлению задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)	**знать:** нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства, нормы времени на разработку проектной, рабочей документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству; **уметь:** анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства; осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства, обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства, пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет"; **владеть:** определением объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального

		строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, проводить анализ вариантов современных технических и технологических решений, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, составлять задания на проектирование объекта капитального строительства.
ПК-5	Способностью к подготовке технических заданий на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции	**знать:** профессиональную строительную терминологию, принципы стандартизации в Российской Федерации, требования нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на металлические конструкции, требования Сводов правил обеспечения необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания; **уметь:** применять требования нормативных технических документов для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции, определять полноту исходных данных для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции, выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций; **владеть:** осуществлением сбора сведений о существующих и проектируемых объектах с

		применением металлических конструкций, проводить анализ справочной и нормативной документации, современных проектных решений на объектах с применением металлических конструкций, аварийных ситуаций на объектах с применением металлических конструкций, разрабатывать технические задания на создание раздела проектной документации на металлические конструкции.
ПК-6	Способностью выполнять расчеты металлических конструкций	**знать:** методы расчета металлических конструкций, уметь подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений; **уметь:** применить компьютерные программы для выполнения технических и рабочих чертежей металлических конструкций; **владеть:** осуществлением выполнения расчетов металлических конструкций в программных комплексах и анализом полученных расчетных данных.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц, т.е. **216** академических часов (из них 108 часов – самостоятельная работа студентов).

На третьем курсе в **пятом** семестре выделяется **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часа (из них 18 часов – самостоятельная работа студентов).

На третьем курсе в **шестом** семестре выделяется **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часа (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Металлические конструкции» изучаются на третьем курсе.

Пятый семестр: лекции **1** час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), практические занятия – 1 час в неделю (18 часов); форма контроля – экзамен.

Шестой семестр: лекции 1 час в неделю (18 часов), практические занятия – 2 часа в неделю (36 часов); форма контроля – зачет с оценкой по курсовому проекту; экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Металлические конструкции» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины.

Пятый семестр

Содержание лекций:

1.Введение

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

2. Работа стали под нагрузкой. Основы расчета металлических конструкций. Понятия 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.

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 сварных швов.

Расчёт болтовых соединений. Работа и расчёт соединений на высокопрочных болтах.

Точечная контактная сварка. Электроды, применяемые при сварке.

4. Виды сварки. Типы сварных соединений. Электроды, применяемые при сварке. Механизированная дуговая сварка в углекислом газе. Механизированная дуговая сварка порошковой проволокой. Автоматизированная дуговая сварка под флюсом. Электрошлаковая сварка. Газовая сварка. Контактная стыковая сварка сопротивлением.

5. Балки и балочные конструкции. Нормальный и усложнённый тип балочных конструкций. 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.

6. Центрально сжатые колонны. Виды колонн (сплошного сечения и сквозные). Типы сечений колонн. Подбор сечения колонн. Их расчёт 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.

Шестой семестр

1. 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 частей колонны.

2. Компоновка одноэтажных производственных зданий и расчет их каркасов. 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 колонны.

3. 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. Стропильные фермы покрытий зданий. Виды ферм. Конструирование и расчёт.

4. 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.

5. Геометрические схемы ферм, их очертание, виды решетки. Фермы с параллельными поясами, трапецеидальные, треугольные, сегментные. Методы определения усилий в стержнях ферм. Подбор сечений элементов ферм. Конструирование узлов ферм.

Содержание лабораторных работ:

В пятом семестре

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Содержание работы

1	Испытание стальной прокатной балки на поперечный изгиб	Определение экспериментально и теоретически нормальные напряжения в поперечном сечении балки, проверка закона их распределения по сечению.
2	Испытание стального бруса на сжатие	Проверка закона распределения нормальных напряжений по поперечному сечению в зависимости от эксцентриситета приложения продольной сжимающей силы.
3	Испытание стальной полосы на продольный изгиб	Проведение наблюдений над явлением потери устойчивости прямолинейного центрально сжатого стержня и определить экспериментально и теоретически величину критической силы.

Содержание практических занятий

В пятом семестре

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

2. Работа стали под нагрузкой. Основы расчета металлических конструкций. Понятия 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.

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 сварных швов.
Расчёт болтовых соединений. Работа и расчёт соединений на высокопрочных болтах.
Точечная контактная сварка. Электроды, применяемые при сварке.

4. Виды сварки. Типы сварных соединений. Электроды, применяемые при сварке. Механизированная дуговая сварка в углекислом газе. Механизированная дуговая сварка порошковой проволокой. Автоматизированная дуговая сварка под флюсом. Электрошлаковая сварка. Газовая сварка. Контактная стыковая сварка сопротивлением.

5. Балки и балочные конструкции. Нормальный и усложнённый тип балочных конструкций. 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.

6. Центрально сжатые колонны. Виды колонн (сплошного сечения и сквозные). Типы сечений колонн. Подбор сечения колонн. Их расчёт 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.

В шестом семестре

1. 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 20т;

-переменного по высоте сечения сплошные и сквозные, применяемые в каркасах промышленных зданий при грузоподъемности мостовых кранов более 20т. Конструкции верхней (надкрановой) и нижней частей колонны.

2. Компоновка одноэтажных производственных зданий и расчет их каркасов. 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 колонны.

3. 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.

4. Стропильные фермы покрытий зданий. Виды ферм. Конструирование и расчёт. Геометрические схемы ферм, их очертание, виды решетки. Фермы с параллельными поясами, трапецеидальные, треугольные, сегментные. Методы определения усилий в стержнях ферм. Подбор сечений элементов ферм. Конструирование узлов ферм.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Металлические конструкции» и реализация компетентностного 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:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсового проекта;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового (или компьютерного тестирования);

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Металлические конструкции» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

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

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

В пятом семестре

- аудиторная контрольная работа по расчётам металлических конструкций, (задание - индивидуально для каждого обучающегося);

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;

- устный коллоквиум по первой части курса «Металлические конструкции»;

- выполнение первого этапа курсового проекта (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося).

В шестом семестре

- выполнение второго этапа курсового проекта (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося) и его защита;

- подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему «Металлические конструкции» (индивидуально для каждого обучающегося).

Курсовой проект представляет собой работу, посвященную проектированию металлических конструкций одноэтажного промышленного здания с встроенной рабочей площадкой.

Тема курсового проекта, выполняемого обучающимися в 5 - 6 семестрах - «Проектирование металлических конструкций одноэтажного промышленного здания».

Первый этап курсового проекта предусматривает сбор материала по выданному заданию, расчёты и конструирование рабочей площадки в виде балочной клетки.

Второй этап курсового проектирования предусматривает выполнение расчета и конструирования металлических конструкций каркаса одноэтажного промышленного здания.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов, защита лабораторных работ и курсового проекта.

Образцы тестовых заданий, заданий курсовых проектов, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-4	Знаниями требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству.
ПК-5	Знаниями требований нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на металлические конструкции.
ПК-6	Знаниями методов расчета металлических конструкций, уметь подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных

	решений.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

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

ПК-4 - Знания требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства, нормы времени на разработку проектной, рабочей документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству. Но допускает незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству. Свободно оперирует приобретенными

технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству		знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	неточности, затруднения при аналитических операциях.	знаниями.
уметь: анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства; осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства, обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства; обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства, пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет".	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства; обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства, пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет". Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства; обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства, пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет". Умения освоены, но допускает	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства; обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства, пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет". Свободно

строительства, пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет"		значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: определением объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, проводить анализ вариантов современных технических и технологических решений, работать с каталогами и	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет определением объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, проведением анализа вариантов современных технических и технологических решений.	Обучающийся владеет в неполном объеме владеет определением объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, проведением анализа вариантов современных технических и технологических решений. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет определением объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, проведением анализа вариантов современных технических и технологических решений. Навыки освоены, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет определением объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, проведением анализа вариантов современных технических и технологических решений. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

справочниками, электронными базами данных, составлять задания на проектирование объекта капитального строительства.				
ПК-5 - знание профессиональной строительной терминологии, принципов стандартизации в Российской Федерации, требований нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на металлические конструкции.				
знать: профессиональную строительную терминологию, принципы стандартизации в Российской Федерации, требования нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на металлические конструкции, требования Сводов правил обеспечения необходимой надежности, капитальности,	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: профессиональной строительной терминологии, принципы стандартизации в Российской Федерации, требования нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: профессиональной строительной терминологии, принципы стандартизации в Российской Федерации, требования нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на металлические конструкции. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: профессиональной строительной терминологии, принципы стандартизации в Российской Федерации, требования нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на металлические конструкции. Но допускает незначительные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: профессиональной строительной терминологии, принципы стандартизации в Российской Федерации, требования нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на металлические конструкции. Свободно оперирует

долговечности и заданных условий эксплуатации здания	металлические конструкции.		ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	приобретенными знаниями.
уметь: применять требования нормативных технических документов для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции, определять полноту исходных данных для подготовки технического задания на разработку	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять требования нормативных технических документов для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять требования нормативных технических документов для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять требования нормативных технических документов для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции. Умения освоены, но допускает незначительные ошибки, неточности,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять требования нормативных технических документов для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции. Свободно оперирует приобретенными

раздела проектной документации на металлические конструкции, выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций			затруднения при аналитических операциях.	умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: осуществлением сбора сведений о существующих и проектируемых объектах с применением металлических конструкций, проводить анализ справочной и нормативной документации, современных проектных решений на объектах с применением металлических конструкций.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет осуществлением сбора сведений о существующих и проектируемых объектах с применением металлических конструкций, проводить анализ справочной и нормативной документации, современных проектных решений на объектах с	Обучающийся владеет в неполном объеме осуществлением сбора сведений о существующих и проектируемых объектах с применением металлических конструкций, проводить анализ справочной и нормативной документации, современных проектных решений на объектах с применением металлических конструкций. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет осуществлением сбора сведений о существующих и проектируемых объектах с применением металлических конструкций, проводить анализ справочной и нормативной документации, современных проектных решений на объектах с применением металлических конструкций. Но допускает незначительные	Обучающийся в полном объеме владеет осуществлением сбора сведений о существующих и проектируемых объектах с применением металлических конструкций, проводить анализ справочной и нормативной документации, современных проектных решений на объектах с применением металлических конструкций. Свободно

	применением металлических конструкций.		ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ПК-6 - знания методов расчета металлических конструкций, умение подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений				
знать: методы расчета металлических конструкций, уметь подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по методам расчета металлических конструкций, уметь подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний по методам расчета металлических конструкций, уметь подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по методам расчета металлических конструкций, уметь подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений. Но допускает незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по методам расчета металлических конструкций, уметь подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: применить компьютерные программы для выполнения технических и рабочих чертежей металлических конструкций	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применить компьютерные программы для выполнения технических и рабочих чертежей металлических конструкций.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применить компьютерные программы для выполнения технических и рабочих чертежей металлических конструкций. Допускает значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применить компьютерные программы для выполнения технических и рабочих чертежей металлических конструкций. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применить компьютерные программы для выполнения технических и рабочих чертежей металлических конструкций. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: осуществлением выполнения расчетов металлических конструкций в программных комплексах и анализом полученных расчетных данных.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками выполнения расчетов металлических конструкций в программных комплексах и анализом полученных расчетных данных.	Обучающийся владеет в неполном объеме навыками выполнения расчетов металлических конструкций в программных комплексах и анализом полученных расчетных данных. Допускает значительные ошибки.	Обучающийся частично владеет навыками выполнения расчетов металлических конструкций в программных комплексах и анализом полученных расчетных данных. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками выполнения расчетов металлических конструкций в программных комплексах и анализом полученных расчетных данных. Свободно применяет полученные

				навыки в ситуациях повышенной сложности.

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 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Металлические конструкции, включая сварку» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выполнили контрольную работу, прошли компьютерное тестирование (в пятом семестре); успешно сдали устный коллоквиум, защитили курсовой проект (в шестом семестре).

Шкала оценивания	**Описание**
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.
Хорошо	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.

Удовлетворительно	Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но не может применить их в ситуациях повышенной сложности.
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.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Кудишин Ю.И. Металлические конструкции.- М.: Издательский центр «Академия», 2010 г. - 680 с.
2. Доркин В.В., Рябцева М.П. Металлические конструкции: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2011 г. – 456 с.
3. Копельман Л.А. Основы теории прочности сварных конструкций: уч. пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2010 г. - 457 с.
4. Демидов Н.Н., Морозова Д.В. Металлические конструкции. Проектирование одноэтажных металлических балочных конструкций. Учебное пособие. М, Издательство МГОУ, 2013 г. – 93 с.
5. Морозова Д.В., Демидов Н.Н. Учебное пособие «Проектирование металлических конструкций одноэтажных промышленных зданий». 2015 г. http://www.iprbookshop.ru/39646.html
6. СП 16. 13330. Актуализированная редакция СНиП II - 23 - 81*. Стальные конструкции. 2017 г.
7. СП 20. 13330. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07 - 85 *. Нагрузки и воздействия. 2016 г.

б) дополнительная литература:

1. Металлические конструкции. Справочник проектировщика. Под ред. В. В.Кузнецова в 3 - х томах, «Высшая школа», 1997 г.

2. Горев В. В. Металлические конструкции. Учебник для ВуЗов в 3-х томах. Издательство «Высшая школа», 1997 - 99 гг.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение – лицензионные программы Лира САПР; AutoCAD.

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

- Специализированная учебная лаборатория кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Ауд. **АВ2224,** которая оснащена: электронные весы ЕК-300i 1 шт.; набор мерных сосудов 1 комплект; термометры ртутные 5 шт.; статический плотномер для определения качества уплотнения грунта СГП-1М 1 шт.; пенетрометр грунтовой ПГ-1 1 шт.; динамический плотномер универсальный ДПУ-1У 1 шт.; шкаф сушильный учебный «электроприбор» 1 шт.; печь муфельная 1 шт.; комплект сит для грунтов КП-131 1 комплект; комплект сит для заполнителей 1 комплект; прибор компрессионный настольный ПКП-10 1 шт.; приспособление для водонасыщения грунтов перед компрессией ПВК 1 шт.; измеритель силы цифровой ИСЦ 1 шт.; весы электронные ПВм-3/15 1 шт.; Прибор стандартного уплотнения ПСУ 1шт.; баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М 1 шт.; пресс испытательный ПРГ262 «ВНИР» 1 шт.; Прибор Вика 5 шт.; Прибор для определения подвижности бетонной смеси 2 шт.; набор гирь 1 комплект; формы для кубиков 10х10х10 5 шт.; образцы строительных материалов.
- Два специализированных учебных класса с презентационным и интерактивным оборудованием кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ауд. АВ2218 и АВ2224, оснащение **АВ2218:** Доска интерактивная Legamaster e-board, доска маркерная, экран для проектора, парты (45 посадочных мест); оснащение **АВ2224:** настенная доска, парты (20 посадочных мест), большой экран для проектора, проектор мультимедийный BENQ PB6110, компьютеры в кол-ве 20 шт.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплины «Металлические конструкции».

Цель методических рекомендаций

- обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее -РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

(теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют

глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;

- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-х недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы,

определенным РПД.

10.Методические рекомендации для преподавателя.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
- При подготовке к устному зачету студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.
- При проведении устного зачета билет выбирает сам студент в случайном порядке.
- Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на лабораторных занятиях, с демонстрацией компьютерного выполнения расчетов.
- Сдаче экзамена должна предшествовать оценка выполнения курсового проекта.
- Оценка по курсовому проекту выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсового проекта при непосредственном участии преподавателей кафедры (структурного подразделения), руководителя курсового проекта), с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсового проекта. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсового проекта с указанием темы курсового проекта, а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты».

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых работах (проектах) ФГБОУ ВО Московский Политехнический университет.

Материалы, представленные в курсовых проектах и вопросы к защите курсовых проектов, являются предметом обсуждения при сдаче курсовых проектов. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся при приеме экзамена по дисциплине дополнительные вопросы, относящиеся к выполнению курсовых проектов.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **08.03.01 Строительство.**

Программу составил:

доцент, к.т.н. /Д.В. Морозова /

Программа утверждена на заседании кафедры “Промышленное и гражданское строительство ” «___» _____ 2022 г., протокол № ____

Заведующий кафедрой

доцент, к. т. н. /А.Н. Зайцев/

Руководитель образовательной программы /А.Н. Зайцев/

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
ОП (профиль): «Промышленное и гражданское строительство»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: (в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Металлические конструкции

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- показатель уровня сформированности компетенций;
- перечень оценочных средств по дисциплине

Составители: доцент, к.т.н. Морозова Д.В.

Москва, 2022 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Металлические конструкции					
ФГОС ВО **08.03.01 «Строительство»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства***	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-4	**Способность** к обобщению данных и составлению задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)	**знать:** нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства, нормативно-технические и нормативно-методические документы по проектированию и строительству **уметь:** анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства; составлять задания на проектирование объекта капитального строительства; **владеть:** определением объема необходимых исходных данных для проектирования объекта	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, компьютерное тестирование	Т, РТ	**Базовый уровень:** - способен анализировать нормативную базу в области проектирования зданий и сооружений. **Повышенный уровень:** **-** способен использовать нормативную базу в области проектирования объекта капитального строительства. .

ПК-5	**Способность** к подготовке технических заданий на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции	**знать:** профессиональную строительную терминологию, принципы стандартизации в Российской Федерации, требования нормативных технических документов для разработки технических заданий на создание раздела проектной документации на металлические конструкции; **уметь:** применять требования нормативных технических документов для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции; **владеть:** осуществлением сбора сведений о существующих и проектируемых объектах с применением металлических конструкций; разрабатывать технические задания на создание раздела проектной документации на металлические конструкции.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, контрольная работа	РТ К/Р П	**Базовый уровень:** - способен к подготовке технических заданий на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции. **Повышенный уровень:** - практическое применение полученных знаний по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

ПК-6	**Способность** выполнять расчеты металлических конструкций	**знать:** методы расчета металлических конструкций, уметь подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по металлическим конструкциям на основании полученных решений; **уметь:** применить компьютерные программы для выполнения технических и рабочих чертежей металлических конструкций; **владеть:** осуществлением выполнения расчетов металлических конструкций в программных комплексах и анализом полученных расчетных данных.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия, устный коллоквиум	РТ К П	**Базовый уровень:** способен выполнять расчеты металлических конструкций. **Повышенный уровень:** - способен применить компьютерные программы для выполнения прочностных расчетов металлических конструкций.

*)- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Металлические конструкции»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС*
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

	Проект (курсовой) (П)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы индивидуальных проектов
4	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного	Образец рабочей тетради
5	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

*)- Вопросы к устному коллоквиуму, контрольной работе, защите курсового проекта и экзаменам приведены в Приложении 4

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины «Металлические конструкции»

по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Пятый семестр														
1	Введение. Основы металлических конструкций. Материалы, их структура и свойства	**5**	1	**2**			**2**								
2	Работа стали под нагрузкой. Основы расчета металлических конструкций	**5**	2,3	**4**	**2**		**2**								
2.1	Проведение компьютерного тестирования	**5**	4		**1**										

3	Соединения металлических конструкций, их работа и расчет	**5**	5,6	**4**	**2**		**2**								
3.1	Вводное занятие по лабораторному практикуму	5	7			2									
3.2	Лабораторная работа «Испытание металлической балки на поперечный изгиб»	5	8,9			4									
3.3	Лабораторная работа «Испытание стального бруса на центральное и внецентренное сжатие	5	10			6									
4	Виды сварки. Типы сварных соединений. Электроды, применяемые при сварке	5	11	2	2		2								
5	Балки и балочные конструкции	5	12,13	4	4		4								
5.1	Выдача задания на курсовой проект	5	14		2					+					
6	Центрально сжатые колонны	5	15	2	2		2			+					
6.1	Подготовка к контрольной работе	5	16		1		2						+		
6.2	Выполнение аудиторной контрольной работы	5	17		2								+		
6.3	Лабораторная работа «Испытание стальной пластины большой гибкости на продольный изгиб»	5	18			6									
	Форма аттестации													**Э**	

	Всего часов по дисциплине в пятом семестре			18	18	18	18								
	Шестой семестр														
7	Внецентренно сжатые колонны	6	1,2,3	1	4		10			+					
8	Компоновка одноэтажных производственных зданий и расчет их каркасов.	6	4,5,6, 7	2	6		12			+					
8.1	Расчётная схема одноэтажного производственного здания. Расчёт внешних нагрузок на здание	6	8,9,10 11	4	8		12			+					
8.2	Определение внутренних усилий в колоннах	6	12,13, 14	4	8		16			+					
9	Подкрановые конструкции. конструирование и расчёт. Стропильные фермы покрытий зданий. Виды ферм. Конструирование и расчёт	6	15,16	2	4		12			+					
9.1	Проведение устного коллоквиума	6	15	2			8								
9.2	Подкрановые конструкции. конструирование и расчёт.	6	16	1	2		10			+					
9.3	Конструирование и расчёт стропильной фермы покрытия	6	17,18	2	4		10			+					

	здания														
	Форма аттестации									+				**Э**	
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре			18	36	-	90								
	Всего часов по дисциплине в пятом и шестом семестрах			**36**	**54**	**18**	**108**			+			**+**	**Э**	**Э**

Приложение 4

Контроль промежуточных и итоговых знаний студента

Вопросы к контрольной работе:

5-й семестр

1. Рассчитать поперечное сечение балки прокатного профиля.
2. Подобрать поперечное сечение центрально сжатой колонны сплошного сечения.
3. Подобрать поперечное сечение центрально сжатой колонны сквозного сечения.
4. Определить размеры опорной плиты колонны.
5. Определить высоту траверс в базе колонны.
6. Рассчитать оголовок колонны.
7. Подобрать поперечное сечение сварной составной балки.
8. Проверить местную устойчивость стенки сварной составной балки.
9. Определить толщину опорного ребра сварной составной балки.
10. Рассчитать монтажный стык сварной составной балки на высокопрочных болтах.
11. Рассчитать сварной стыковой шов.
12. Рассчитать угловой сварной шов.
13. Определить шаг балок настила.
14. Рассчитать стальной настил.

Вопросы к устному коллоквиуму

5-й семестр

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. В каких конструкциях применяются балки, какими параметрами они характеризуются?
18. Когда рекомендуется применять прокатные балки?
19. Генеральные размеры составных сварных балок.

20. Каким проверкам должно удовлетворять подобранное поперечное сечение составной балки?
21. Следует ли изменять сечение балки по длине?
22. Как обеспечить местную устойчивость стенок балок?
23. Как обеспечить местную устойчивость полок балок?
24. Что такое балочные клетки?
25. Виды сопряжения балок.
26. Подбор поперечного сечения центрально сжатой колонны сплошного сечения.
27. Подбор поперечного сечения центрально сжатой колонны сквозного сечения.
28. Подбор размеров соединительных планок.
29. Как рассчитать раскосы решеток колонн?
30. Как рассчитать базу колонн?
31. Как рассчитать оголовок колонны?
32. Подбор сечения опорного ребра сварной составной балки.

Вопросы к защите курсового проекта.
6-й семестр

1. Составные части промышленной рабочей площадки (балочной клетки).
2. Расчетная схема балки настила.
3. Расчет поперечного сечения балки настила по первому предельному состоянию.
4. Проверка принятого сечения балки по второму предельному состоянию.
5. Расчетная схема главной балки.
6. Нормативные нагрузки, действующие на балку.
7. Расчетные нагрузки, действующие на балку.
8. Определение высоты главной балки.
9. Из каких условий проверяется принятая толщина стенки балки?
10. Определение ширины полки балки.
11. Проверка местной устойчивости полки.
12. Начертить принятое поперечное сечение балки.
13. Какую проверку нужно сделать для принятого поперечного сечения балки?
14. Почему экономически невыгодно принимать поперечное сечение главной балки одинаковым по всей длине?
15. Как определить уменьшенное поперечное сечение балки?
16. Какие проверки следует произвести для принятого уменьшенного поперечного сечения?
17. Расчет поясных сварных швов.
18. Проверка общей устойчивости балки.
19. Проверка и обеспечение местной устойчивости стенки балки.
20. Как определить шаг поперечных ребер жесткости?
21. В каких сечениях балки следует определять местную устойчивость балки?
22. Расчет опорных ребер балки.
23. Какие виды сопряжения балок Вы знаете?

24. Что такое этажное сопряжение балок?
25. Что такое сопряжение балок в одном уровне?
26. Расчет необходимого количества болтов при сопряжении балок в одном уровне.
27. Что такое “монтажные столики”?
28. Расчет колонны сплошного сечения на центральное сжатие.
29. Расчетная схема колонны.
30. Расчет колонны сквозного сечения на центральное сжатие.
31. Компоновка поперечного сечения колонны.
32. Как определить расстояние между ветвями колонны сквозного сечения?
33. Как определить расстояние между соединительными планками?
34. Когда применяют для соединения ветвей колонны планки (безраскосную решетку) и когда - раскосную решетку?
35. Расчет базы колонны (опорной плиты и траверс).
36. Расчет оголовка колонны.
37. Что означает выполнить компоновку поперечного разреза здания?
38. Какие нагрузки действуют на промышленное здание?

39. Расчет подкрановых балок. Сбор нагрузок.
40. Определение усилий и подбор сечения подкрановых балок.
41. Основы расчета внецентренно-сжатых колонн. Схема расчета.
42. Расчет сплошных колонн.
43. Определение расчетных длин колонн.
44. Особенности расчета сквозных колонн.
45. Базы сплошных колонн.
46. Очертания ферм и их геометрические размеры.
47. Системы решеток и их характеристики.
48. Как обеспечивается устойчивость ферм?
49. Определение расчетных нагрузок на ферму и усилий в стержнях фермы.
50. Подбор сечений стержней ферм.

Экзаменационные вопросы по 1-й части курса по дисциплине

“Металлические конструкции ”

за 5-й семестр:

1. Что изучает наука о МК? (ПК- 4,5,6)
2. Как связаны МК с другими строительными конструкциями? (ПК-4,5,6)
3. Какие основные требования предъявляются к МК? (ПК-4,5,6)
4. Достоинства и недостатки МК. (ПК-4,5,6)
5. Область применения МК. (ПК-4,5,6)
6. Общие принципы проектирования МК. (ПК-4,5,6)
7. Какими нормативными документами надлежит пользоваться при разработке МК? (ПК-4,5,6)

8. Разновидности строительных сталей. (ПК-4,5,6)
9. Какие виды разрушения присущи сталям и от чего это зависит? (ПК-4,5,6)
10. Механические и прочностные свойства сталей. (ПК-4,5,6)
11. Сортамент металлических профилей. (ПК-4,5,6)
12. Предельные состояния МК. (ПК-4,5,6)
13. Основы расчета МК. (ПК-4,5,6)
14. В чем состоит основное отличие расчета сжатых и растянутых элементов МК? (ПК-4,5,6)
15. На каких принципах основаны соединения элементов МК? (ПК-4,5,6)
16. Преимущества и недостатки сварных соединений. (ПК-4,5,6)
17. Расчёт угловых и стыковых сварных швов. (ПК-4,5,6)
18. То же, болтовых соединений. (ПК-4,5,6)
19. То же, заклепочных соединений. (ПК-4,5,6)
20. Какие виды болтов применяются в строительных металлоконструкциях? (ПК-4,5,6)
21. Какие разновидности имеют болтовые соединения. (ПК-4,5,6)
22. Расчет болтового соединения при срезе. (ПК-4,5,6)
23. То же, при смятии металла. (ПК-4,5,6)
24. То же, при растяжении. (ПК-4,5,6)
25. Особенности работы высокопрочных болтов. (ПК-4,5,6)
26. Какими соображениями следует руководствоваться при проектировании болтовых соединений? (ПК-4,5,6)
27. Как рассчитать комбинированное соединение на одновременное действие продольной и поперечной силы и крутящего (изгибающего) момента? (ПК-)
28. Виды сварки. (ПК-4,5,6)
29. Виды сварных соединений. (ПК-4,5,6)
30. В каких конструкциях применяются балки, какими параметрами они характеризуются? (ПК-4,5,6)
31. Когда рекомендуется применять прокатные балки? (ПК-4,5,6)
32. Генеральные размеры составных сварных балок. (ПК-4,5,6)
33. Каким проверкам должно удовлетворять подобранное поперечное сечение составной балки? (ПК-4,5,6)
34. Следует ли изменять сечение балки по длине? (ПК-4,5,6)
35. Расчет поясных швов. (ПК-4,5,6)
36. Как обеспечить местную устойчивость стенок балок? (ПК-4,5,6)
37. Как обеспечить местную устойчивость полок балок? (ПК-4,5,6)
38. Расчет опорных ребер жесткости балок. (ПК-4,5,6)
39. Как рассчитать монтажный стык частей балок? (ПК-4,5,6)
40. Что такое балочные клетки? (ПК-4,5,6)
41. Виды сопряжения балок. (ПК-4,5,6)
42. Подбор поперечного сечения центрально сжатой колонны сплошного сечения. (ПК-4,5,6)
43. Подбор поперечного сечения центрально сжатой колонны сквозного сечения. (ПК-4,5,6)

44. Подбор размеров соединительных планок. (ПК-4,5,6)
45. Как рассчитать раскосы решеток колонн? (ПК-4,5,6)
46. Как рассчитать базу колонн? (ПК-4,5,6)
47. Как рассчитать оголовок колонны? (ПК-4,5,6)

Экзаменационные вопросы по 2-й части курса

за 6-й семестр:

“Металлические конструкции”

1. Область применения ферм. (ПК-4,5,6)
2. Очертания ферм и их геометрические размеры. (ПК-4,5,6)
3. Системы решеток и их характеристики. (ПК-4,5,6)
4. Как обеспечивается устойчивость ферм? (ПК-4,5,6)
5. Унификация геометрических размеров ферм. Строительный подъем. (ПК-4,5,6)
6. Определение расчетных нагрузок на ферму и усилий в стержнях фермы. (ПК-4,5,6)
7. Особенности работы фермы под нагрузкой. (ПК-4,5,6)
8. Расчетные длины стержней и предельная гибкость. (ПК-4,5,6)
9. Типы сечений стержней ферм. (ПК-4,5,6)
10. Подбор сечений стержней ферм. (ПК-4,5,6)
11. Узлы ферм. Особенность их конструирования. (ПК-4,5,6)
12. Общие требования по компоновке и проектированию стальных конструкций промышленных зданий. (ПК-4,5,6)
13. Режим работы кранов (мостовых). (ПК-4,5,6)
14. Конструкции каркаса промышленного здания. (ПК-4,5,6)
15. Разбивка сетки колонн. (ПК-4,5,6)
16. Температурные швы. (ПК-4,5,6)
17. Связи по покрытию: горизонтальные и вертикальные. (ПК-)
18. Связи между колоннами. (ПК-4,5,6)
19. Связи по фонарям. Стойки торцевого фахверка. (ПК-4,5,6)
20. Конструкция кровли. (ПК-4,5,6)
21. Покрытие по прогонам. (ПК-)
22. Беспрогонные покрытия. (ПК-4,5,6)
23. Прогоны сплошного сечения. Конструкция и расчет. (ПК-4,5,6)
24. Решетчатые прогоны. (ПК-4,5,6)
25. Подкрановые конструкции. (ПК-)
26. Расчет подкрановых балок. Сбор нагрузок. (ПК-4,5,6)
27. То же. Определение усилий и подбор сечения. (ПК-4,5,6)
28. Типы колонн. (ПК-4,5,6)
29. Основы расчета внецентренно-сжатых колонн. Схема расчета. (ПК-)
30. Расчеты сплошных колонн. (ПК-4,5,6)
31. Определение расчетных длин колонн. (ПК-4,5,6)
32. Особенности расчета сквозных колонн. (ПК-4,5,6)