

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.05.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции 1

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

направленность (профиль)
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: очно-заочная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	6	6
Руководство: курсовые работы (проекты)	0,5	0,5
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	10,85	10,85
Самостоятельная работа	133,5	133,5
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):
доцент, доцент «Центра архитектурных, конструктивных решений и организации
строительства», к.т.н. Родионов И.К.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки (специальности)

08.03.01 Строительство.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «21» декабря 2028 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой / руководитель департамента / директор (руководитель)
центра¹

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании «Центра архитектурных, конструктивных решений и организации
строительства»

(протокол заседания № 2 от «19» сентября 2022 г.).

¹ Оставить нужное; указать наименование выпускающей(го) кафедры, департамента, центра.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – сформировать у студентов профессиональные компетенции в области проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации металлических конструкций строительного назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Вышая математика», «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Строительная механика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Архитектура гражданских зданий», «Архитектура промышленных зданий», «Проектирование промышленных зданий», «Обследование и испытание зданий и сооружений», «Реконструкция и модернизация зданий и сооружений», «Металлические конструкции 2», «Спецкурс по металлическим конструкциям», «Технология возведения зданий», «Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Владеет технологией проектирования, расчета и конструирования строительных деталей и конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-3.1 Выбор исходной информации и нормативно-технической документации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: принципы проектирования металлических конструкций, современные нормативные и справочные источники по металлическим конструкциям.
		Уметь: пользоваться нормативно-технической литературой, стандартными прикладными расчетными программными пакетами и с их помощью рассчитывать металлические конструкции.
		Владеть: методами расчета металлических конструкций зданий и сооружений на статические и динамические нагрузки.
	ПК-3.3 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Знать: особенности предварительного технико-экономического обоснования проектных решений Уметь: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы

		Владеть: знаниями контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
	ПК-3.8 Оформление текстовой и графической части проекта, представление и защита результатов работ по проектированию здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: методы конструирования металлических конструкций зданий и сооружений.
		Уметь: создавать творческие коллективы, объединенные стремлением работать в области металлических конструкций.
		Владеть: информацией в области расчета и проектирования металлоконструкций, методиками расчета элементов и частей строительных конструкций, выполненных из стали и алюминиевых сплавов

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Основы металлических конструкций	СР	1.1. Материалы для строительных металлических конструкций. Основные свойства и работа материала в конструкции.	7	20	–	–	ПТ 1
	Лек.+ Пр.+СР	1.2. Основы расчёта металлических конструкций		2+2+20	–	–	ПТ 2
	СР	1.3. Сортамент		18	–	–	ПТ 3
	СР	1.4. Сварка и сварные соединения		15	–	–	ПТ 4
	Пр.+СР	1.5. Болты и болтовые соединения		2+15	–	–	ПТ 5
Раздел 2. Элементы металлических конструкций.	Пр.+СР	2.1. Балки и балочные конструкции.		2+15	–	–	ПТ 6
	СР+КР	2.2. Центральнo-сжатые колонны.		15+0,5	–	–	ПТ 7
	Лек.+ СР	2.3. Фермы. Особенности конструирования работы и расчета		2+15,5	–	–	ПТ 8
	Контроль			35,65			
	ПА	Экзамен	7	0,35			
Итого:				180			

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются технологии дистанционного обучения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При изучении дисциплины используются технологии дистанционного обучения с использованием Интернет.

При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, нормативные документы, учебный материал.

Студент самостоятельно работает с основной и дополнительной литературой, нормативными источниками, интернет-ресурсами.

Основным направлением учебной деятельности студентов является самостоятельная работа по предложенным вопросам. Внимательно ознакомьтесь с вопросами, которые предусматривают самостоятельное изучение, и осмыслите характер задания. Затем следует найти источники информации по соответствующему вопросу, используя предложенный преподавателем список литературы, а также ресурсы Интернета. Во время чтения целесообразно осуществлять теоретический анализ текста: выделять главные мысли, находить аргументы, подтверждающие основные тезисы, а также иллюстрирующие их примеры и т. д. После этого можно приступить к выполнению задания (составление конспекта, заполнение таблицы, подготовка сообщения...). При этом важно помнить, что выполненное задание во всех случаях должно отражать основные выводы, к которым студенты пришли в процессе самостоятельной учебной деятельности.

При изучении дисциплины необходимо, изучив каждую тему, сдать соответствующий промежуточный тест

При необходимости задать вопросы преподавателю в форуме.

После изучения курса выполнить итоговый тест.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
8	ПК-1 Материалы для строительных металлических конструкций. Основные свойства и работа материала в конструкции.	ПТ 1
	ПК-1 Основы расчёта металлических конструкций	ПТ 2
	ПК-1 Сортамент	ПТ 3
	ПК-1 Сварка и сварные соединения	ПТ 4
	ПК-1 Болты и болтовые соединения	ПТ 5
	ПК-1 Балки и балочные конструкции	ПТ 6
	ПК-1 Центральные-сжатые колонны	ПТ 7
	ПК-1 Фермы. Особенности конструирования работы и расчета	ПТ 8

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Тесты

Вопрос: Чем определяется высокая надежность металлических конструкций?

Варианты ответа:

- значительной прочностью металла;
- однородностью структуры металла и упругими свойствами;
- наличием пластической стадии;
- способностью выдерживать большие нагрузки.

Вопрос: Какой показатель дает представление об относительной легкости конструкций?

Варианты ответа:

- R – расчетное сопротивление материала (показатель прочности);
- конструкционный коэффициент $s = \rho/R$, где ρ – объемная плотность материала;
- ρ – объемная плотность материала;
- несущая способность.

Вопрос: Какой материал преимущественно применяется в несущих конструкциях большепролетных покрытий?

Варианты ответа:

- дерево;
- сталь;
- железобетон;
- алюминий.

Вопрос: По прочности стали подразделяются на:

Варианты ответа:

- пять групп;
- три группы;
- две группы;
- есть групп.

Вопрос: Прочность стали при статическом нагружении определяется

Варианты ответа:

- испытанием стандартных образцов на растяжение;
- испытанием стандартных образцов на изгиб;
- испытанием образцов прямоугольного сечения на сжатие;
- испытанием стандартных образцов на срез.

Вопрос: Временное сопротивление – это:

Варианты ответа:

- наибольшее условное напряжение в процессе нагружения образца на растяжение;
- предельная разрушающая нагрузка, отнесенная к площади поперечного сечения образца;
- предельная нагрузка осевого растяжения, отнесенная к площади поперечного сечения образца перед началом испытаний;

- предельная нагрузка осевого растяжения, отнесенная к площади поперечного сечения образца в момент разрушения.

Вопрос: Предел текучести низкоуглеродистой стали – это:

Варианты ответа:

- напряжение, при котором деформации образца растут без изменения нагрузки;
- напряжение, равное пределу упругости;
- напряжение, соответствующее стадии самоупрочнения;
- напряжение, соответствующее упруго-пластической работе.

Вопрос: Предел текучести высокопрочной стали принимается

Варианты ответа:

- условно, как напряжение, соответствующее относительному удлинению $\varepsilon = 0,2\%$;
- как напряжение, при котором деформации образца растут без изменения нагрузки;
- условно, как напряжение, равное пределу упругости;
- условно, как предел текучести при растяжении низкоуглеродистой стали.

Вопрос: Предел прочности на сжатие элементов из низкоуглеродистой стали принимается

Варианты ответа:

- условно, равным пределу прочности при растяжении;
- условно, равным пределу текучести при растяжении;
- условно, равным пределу упругости;
- условно, равным пределу пропорциональности.

Вопрос: Упругие свойства материала определяются

Варианты ответа:

- модулем упругости E ;
- пределом упругости;
- пределом пропорциональности;
- относительным удлинением.

Вопрос: Склонность материала к хрупкому разрушению определяют путем:

Варианты ответа:

- загиба плоского образца на 180° вокруг оправки определенного диаметра;
- испытания специальных образцов ударным изгибом на маятниковом копре;
- испытания стандартных образцов на внецентренное растяжение ;
- испытания стандартных образцов на внецентренное сжатие.

Вопрос: Для предотвращения возникновения трещин при изготовлении гнутых деталей проводятся:

Варианты ответа:

- испытания на холодный изгиб;
- испытания стандартных образцов на растяжение;
- испытания стандартных образцов на изгиб;
- испытания образцов на ударный изгиб.

Вопрос: Испытания на холодный изгиб производятся путем:

Варианты ответа:

- разрушения образцов ударным изгибом;
- загиба плоского образца на 180° вокруг оправки определенного диаметра;
- растяжения стандартных образцов;
- сжатия коротких образцов.

Вопрос: Способность металла сопротивляться ударному воздействию нагрузки оценивают

Варианты ответа:

- величиной ударной вязкости;
- пределом прочности;
- пределом упругости;
- пределом пропорциональности.

Вопрос: Повышение прочности стали может достигаться

Варианты ответа:

- легированием и термической обработкой;
- добавками фосфора;
- термической обработкой;
- легированием.

Вопрос: Марки стали, основной признак их классификации?

Варианты ответа:

- прочностные свойства;
- химический состав;
- ударная вязкость;
- свариваемость.

Вопрос: По степени раскисления стали могут быть

Варианты ответа:

- кипящими, полуспокойными и спокойными;
- кислыми и основными;
- кислотостойкими и нейтральными;
- хрупкими и пластичными.

Вопрос: Сталь марки ВСт3 является сталью

Варианты ответа:

- низкоуглеродистой, обычной прочности;
- повышенной прочности;
- высокопрочной;
- жаропрочной.

Вопрос: Что такое число «3» в марке стали ВСт3?

Варианты ответа:

- содержание углерода 0,3%;
- порядковый номер марки;
- группа поставки;

- категория поставки.

Вопрос: Что означает буква «Т» в формуле марки ВСтТпс?

Варианты ответа:

- сталь с повышенной твердостью;
- термически упрочненная сталь;
- сталь с повышенной жаростойкостью;
- сталь с повышенной коррозионной стойкостью.

Вопрос: Что означает число 5 (пять) в формуле марки ВСтЗсп5?

Варианты ответа:

- категория поставки, которая показывает, что сталь проверялась на ударную вязкость после старения;
- категория поставки, которая показывает, что сталь не проверялась на ударную вязкость;
- пятая группа поставки;
- категория поставки, которая показывает, что сталь проверялась на ударную вязкость при температуре -20°C и после механического старения.

Темы письменных работ

№ п/п	Тема
1	Рабочая площадка промышленного здания

Курсовая работа выполняется по выданным вариантам заданий.

Краткое описание и регламент выполнения

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	Правильно выполнены все разделы курсовой работы. Графическая часть работы выполнена в полном объеме в соответствии с ЕСКД. Полностью и правильно заполнена спецификация. Глубокие и полные ответы на поставленные вопросы при защите курсового проекта. Высокий уровень теоретических знаний.
«хорошо»	Отдельные разделы курсовой работы содержат незначительные ошибки, неточности. Графическая часть работы выполнена в соответствии с ЕСКД с небольшими замечаниями. Имеются замечания по заполнению спецификации. Достаточные ответы на поставленные вопросы при защите курсового проекта. Хороший уровень теоретических знаний.
«удовлетворительно»	Отдельные разделы курсовой работы содержат ошибки, неточности. Графическая часть работы выполнена небрежно с большими замечаниями. Имеются замечания по заполнению спецификации. Удовлетворительные ответы на поставленные вопросы при защите курсового проекта. Удовлетворительный уровень теоретических знаний.
«неудовлетворительно»	На защиту представлена курсовая работа, выполненная не по заданию. Курсовая работа выполнена с большими неточностями. Студент не ориентируется в представленном материале, не может читать и пояснять представленную графическую часть работы. Очень низкий уровень теоретических знаний.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Исторический обзор развития металлических конструкций в нашей стране и за рубежом.
2	Достоинства металлических конструкций.
3	Недостатки металлических конструкций.
4	Область применения металлических конструкций.

5	Способы производства сталей, применяемых в строительных металлических конструкциях.
6	Характеристика и области применения сталей кипящих, полуспокойных и спокойных.
7	Материалы строительных металлических конструкций.
8	Стали, их классификация по способам производства.
9	Стали, их классификация по прочности.
10	Стали, их классификация по химическому составу.
11	Работа стали на растяжение, сжатие.
12	Пластическое и хрупкое разрушение сталей.
13	Явление наклепа в металлических конструкциях; его физическая сущность и способы борьбы с ним.
14	Факторы, способствующие появлению хрупкости.
15	Сортамент.
15	Метод расчета металлических конструкций по допускаемым напряжениям
16	Метод расчета металлических конструкций по предельным состояниям.
17	Предельные состояния конструкций; группы предельных состояний.
18	Расчет металлических конструкций по первой группе предельных состояний.
19	Расчет металлических конструкций по второй группе предельных состояний.
20	Нормативные и расчетные сопротивления стали на сжатие, растяжение, изгиб.
21	Классификация нагрузок и воздействий, их сочетания.
22	Предельные состояния и расчет центрально-растянутых стержней.
23	Предельные состояния и расчет центрально-сжатых коротких стержней (по прочности).
24	Предельные состояния и расчет центрально-сжатых гибких стержней (по устойчивости).
25	Предельные состояния и расчет внецентренно-сжатых стержней (по прочности).
26	Предельные состояния и расчет внецентренно-сжатых стержней (по устойчивости).
27	Предельные состояния и расчет изгибаемых стержней (поперечный изгиб).
28	Болтовые соединения на болтах нормальной точности; их работа, расчет, конструирование.
29	Болтовые соединения на болтах повышенной точности; их работа, расчет, конструирование.
30	Болтовые соединения на высокопрочных ; их работа, расчет, конструирование.
31	Виды сварки в строительстве; их технологические особенности, применение.
32	Сварные стыковые соединения; их работа расчет, конструирование.
33	Сварные соединения на угловых швах; их работа, расчет, конструирование.
34	Усложнённые схемы балочных клеток.
35	Упрощённые балочные клетки.
36	Нормальные схемы балочных клеток.
37	Этажное сопряжение балок в балочных клетках.
38	Сопряжения балок в балочных клетках в одном уровне.
39	Пониженное сопряжение балок в балочных клетках.
40	Шарнирное сопряжение балок в балочных клетках.
41	Жёсткое сопряжение балок в балочных клетках.
42	Работа и расчет прокатных балок.
43	Обеспечение прочности прокатных балок на изгиб.
44	Обеспечение прочности прокатных балок на срез.
45	Обеспечение местной устойчивости прокатных балок.
46	Обеспечение общей устойчивости. прокатных
47	Особенности работы и расчета составных сварных балок (прочность на изгиб, срез,

	местное давление; устойчивость местная и общая).
48	Конструкции опорных частей составных балок; их работа и расчет.
49	Конструкции монтажных стыков составных балок.
50	Работа, расчет и конструирование центрально–сжатых колонн сплошного сечения.
51	Конструкции шарнирных баз центрально–сжатых колонн, их работа и расчет.
52	Конструкция жестких баз центрально–сжатых колонн; особенности их работы и расчета.
53	Конструкции узлов сопряжения балок с колоннами (примыкание, опирание); их работа и расчет.
54	Фермы. Область применения легких и тяжелых ферм; классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем.
55	Особенности определения нагрузок на фермы и усилий в их стержнях.
56	Особенности проектирования легких ферм покрытий.
57	Расчетные длины и предельные гибкости стержней.
58	Особенности выбора типа сечений.
59	Подбор и проверка сечений стержней, конструирование.
60	Особенности работы и расчета узлов ферм.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Промежуточный тест 1	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение на количество попыток: без ограничений
Промежуточный тест 2	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение на количество попыток: без ограничений
Промежуточный тест 3	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение на количество попыток: без ограничений
Промежуточный тест 4	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение на количество попыток: без ограничений
Промежуточный тест 5	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение на количество попыток: без ограничений
Промежуточный тест 6	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение на количество попыток: без ограничений
Промежуточный тест 7	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение на количество попыток: без ограничений
Промежуточный тест 8	Допускаются все	Метод оценивания: Высшая оценка Ограничение на количество попыток: без ограничений
Итоговый тест	Допускаются все	Ограничение количества попыток: 2 Ограничение по времени: 1 час 30 мин Метод оценивания: Высшая оценка Попыток: 2

Оценки за зачёт (экзамен) автоматически формируются в электронной зачётной книжке на основе рейтингового балла по результатам прохождения студентом учебной дисциплины в соответствии со Шкалой перевода рейтинговых баллов в традиционные оценки.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
8	Экзамен	«отлично»	90-100 баллов
		«хорошо»	76-89 баллов
		«удовлетворительно»	60-75 баллов
		«неудовлетворительно»	0-59 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Колодёжнов С. Н.	Металлические конструкции рабочей площадки в примерах [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / С. Н. Колодёжнов. - Волгоград : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2015. - 83 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-550-0.	Учебно-методическое пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
2	Колоколов С. Б.	Колоколов С. Б. Практикум по металлическим конструкциям [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Б. Колоколов ; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 178 с. : ил. - ISBN 978-5-7410-1507-0.	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Родионов И. К.	Конструктивные решения элементов и узлов рабочих площадок промышленных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ;	Электронное учебно-методическое пособие	2015	Репозиторий ТГУ

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" ; [под ред. В. М. Дидковского]. - Тольятти : ТГУ, 2015. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 65. - Глоссарий: с. 66-67. - ISBN 978-5-8259- 0894-6.			
2	Родионов И. К.	Работа, расчет и конструирование стальных центрально-сжатых сплошных колонн [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / И. К. Родионов ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во". - Тольятти : ТГУ, 2016. - 52 с. : ил. - Библиогр.: с. 51. - Глоссарий: с. 52. - ISBN 978-5-8259-0901- 1.	Электронное учебно- методическое пособие	2016	Репозиторий ТГУ
3	Румянцева И. А.	Проектирование стальной фермы [Электронный ресурс] : метод. рекомендации / И. А. Румянцева ; Моск. гос. академия водного транспорта. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2016. - 104с.	Методические рекомендации	2016	ЭБС "IPRbooks"
4		Справочные материалы для проектирования стальных конструкций [Электронный ресурс] : учеб.-справ. пособие / Воронеж. гос. арх.-строит. ун- т ; сост. А. С. Щеглов, В. И. Щеглова, И. П. Сигаев. - Воронеж, 2016. - 197 с.	Учебно-справочное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Инженерно-строительный журнал. <http://www.engstroy.spb.ru/>.

Электронная версия журнала содержит статьи о современном строительстве.

– Стройдоктор. <http://www.stroydoctor.ru/normbaza>.

Сайт содержит нормативную литературу для строительства.

– Чертежи.ru. От проекта до объекта.

<http://chertezhi.ru/modules/ebook/viewcat.php?cid=9&min=40&orderby=titleA&show=10>. Электронная библиотека учебников и справочников по строительству.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	MathCAD	Акт п/п от 21.07.09 (гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочная лицензия
2	Stark ES	Договор Г92-1065 от 10.12.08, бессрочная лицензия
2	Консультант+ (2016)	Договор №1522 от 25.12.2015, бессрочная лицензия
3	ArchiCAD (17)	Предоставлено бесплатно, срок действия - бессрочный
4	Windows	бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-411)	Доска аудиторная; стол преподавательский; кафедра настольная, стулья; Столы ученические двухместные (моноблоки); трехъярусный стенд с образцами металлических конструкций; планшеты настенные, жалюзи
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для	Доска аудиторная (меловая); Столы ученические двухместные; трибуна настольная, стулья; напольный стенд с образцами минералов; выкатные стенды, проектор, экран. (без ПК)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-412)	
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-512).	Доска аудиторная (меловая), стол ученический двухместный (моноблок), стол преподавательский, кафедра, проектор, экран настенный с электроприводом, баннер.