

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.06.2026 18:55:12
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

**Рабочая программа дисциплины
«Металлические конструкции»**

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность образовательной программы
Промышленное и гражданское строительство

Квалификация, присваиваемая выпускникам
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Год набора - 2026

Рязань, 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (бакалавриат), утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 481 от 31.05.2017 года, зарегистрированным в Минюсте 23.06.2017 рег. номер N 47139 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.В. Байдов, к.т.н., доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство», Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № 9 от 29.04.2026).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся / углубление уровня освоения обучающимися (2) профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Регистру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
16. Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	проектный	Выполнение и сопровождение проектных работ. Выполнение обоснования проектных решений.

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
16.126 Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	А Оформление и выполнение раздела проектной документации на металлические конструкции для зданий и сооружений на различных стадиях разработки	А/01.6 Оформление общих данных раздела проектной документации на металлические конструкции
	В Подготовка раздела проектной документации на металлические конструкции зданий и сооружений	В/01.6 Подготовка технических заданий на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции
	С Разработка специальных технических условий на проектирование раздела документации на металлические конструкции для уникальных объектов	С/01.6 Подготовка технических заданий для разработки специальных технических условий на проектирование раздела документации на металлические конструкции уникальных объектов

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Металлические конструкции» у обучающегося формируются следующие универсальные компетенции ПК-1, ПК-2.

Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) для ПК
ПК-1. Способность проводить оценку	ПК-1.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах	Знать: нормы и правила поведения, распорядок дня, внутренних устав учебного заведения	16.114 Организатор проектного про-

технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	рах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	ния; Уметь планировать свой расписание дня в соответствии с расписанием учебных занятий; - планировать самостоятельную работу по изучению материала, подготовке к занятиям Владеть: информацией о времени и сроках выполнения учебного графика	изводства в строительстве
	ПК-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Знать: законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона; особенности сопротивления железобетонных элементов при различных напряженных состояниях; основы проектирования обычных и предварительно напряженных железобетонных элементов; конструктивные особенности и основы расчета железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; конструкции стыков сборных элементов; особенности сопротивления каменных конструкций при различных напряженных состояниях и основы их расчета и проектирования; основную нормативную и техническую документацию по проектированию железобетонных и каменных конструкций. Уметь: применять методы математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования; – выбирать правильный подход и методику расчета и конструирования железобетонных конструкций; <i>составлять технико-экономическое обоснование проектного решения; использовать нормативные документы (СНиП, СП, СН и др.) и основные документы системы проектной документации в строительстве (СПДС) при расчете и конструировании железобетонных и каменных конструкций; армировать сечения железобетонных элементов, подвержен-</i>	

		ных действию силовых нагрузок: выполнять рабочие чертежи железобетонных конструкций. Владеть: навыками расчета и проектирования основных видов железобетонных и каменных конструкций; методикой подготовки исходных данных для машинного проектирования изветными пакетами расчета (Scad, Lira и т. д); методами расчета железобетонных конструкций. – навыками проектирования конструкций – навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ.	
	ПК-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствиенормативно-техническим документам	Знать: основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства. Уметь: выполнять и читать чертежи зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей. Владеть: необходимыми навыками для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей .	
ПК-2. Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: информационные, компьютерные и сетевые технологии. Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате. Владеть: навыками поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.	10.003 Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности 16.126 Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
	ПК-2.2. Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования	Знать: основную нормативную и техническую документацию по проектированию железобетонных и каменных конструкций. Уметь: выбирать правильный подход и методику расчета и конструирования железобетон-	

		ных конструкций; составлять технико-экономическое обоснование проектного решения; использовать нормативные документы (СНиП, СП, СН и др.) и основные документы системы проектной документации в строительстве (СПДС) при расчете и конструировании железобетонных и каменных конструкций; армировать сечения железобетонных элементов, подверженных действию силовых нагрузок: выполнять рабочие чертежи железобетонных конструкций. Владеть: навыками расчета и проектирования основных видов железобетонных и каменных конструкций; методикой подготовки исходных данных для машинного проектирования изветными пакетами расчета (Scad, Lira и т. д); методами расчета железобетонных конструкций.	данского назначения
	ПК-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: основы расчета и проектирования обычных и предельно напряженных железобетонных элементов с назначением оптимальных размеров их сечений и армирования на основе принятой конструктивной схемы сооружения и комбинации действующих нагрузок; основы расчета и проектирования каменных конструкций; Уметь: проектировать железобетонные и каменные конструкции с применением элементов САПР, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию Владеть: навыками расчета железобетонных и каменных конструкций; навыками проектирования конструкций	
	ПК-2.4. Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: основную нормативную и техническую документацию по проектированию железобетонных и каменных конструкций, физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона; принципы компоновки конструктив-	

		ных схем зданий и сооружений из сборного и монолитного железобетона; конструкции стыков и соединений сборных элементов и их расчет; конструктивные особенности основных железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; особенности со противления каменных конструкций в условиях различных напряженных со стояний, особенности со противления железобетонных и каменных элементов при различных напряженных состояниях; Уметь: рассчитывать и конструировать основные сборные и монолитные железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений, на основании действующей нормативной, технической и справочной литературы; проектировать каменные конструкции при различных силовых воздействиях проектировать железобетонные и каменные конструкции с применением элементов САПР, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию Владеть: навыками расчета железобетонных и каменных конструкций; навыками проектирования конструкций навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ.	
	ПК-2.5. Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона; особенности сопротивления железобетонных элементов при различных напряженных состояниях; основы проектирования обычных и предварительно напряженных железобетонных элементов; конструктивные особенности и основы расчета железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; конструкции стыков сборных элементов; особенности сопротивления каменных конструкций	

		при различных напряженных состояниях и основы их расчета и проектирования; основную нормативную и техническую документацию по проектированию железобетонных и каменных конструкций ; Уметь: выбирать правильный подход и методику расчета и конструирования железобетонных конструкций; составлять технико-экономическое обоснование проектного решения; использовать нормативные документы (СНиП, СП, СН и др.) и основные документы системы проектной документации в строительстве (СПДС) при расчете и конструировании железобетонных и каменных конструкций; армировать сечения железобетонных элементов, подверженных действию силовых нагрузок: выполнять рабочие чертежи железобетонных конструкций. Владеть: навыками проектирования конструкций навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ.	
	ПК-2.6. Контроль соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: физико-механические свойства бетона, стальной арматуры и железобетона; особенности сопротивления железобетонных элементов при различных напряженных состояниях; основы проектирования обычных и предварительно напряженных железобетонных элементов; конструктивные особенности и основы расчета железобетонных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений; конструкции стыков сборных элементов; особенности сопротивления каменных конструкций при различных напряженных состояниях и основы их расчета и проектирования; основную нормативную и техническую документацию по проектированию железобетонных и каменных конструкций ; Уметь: выбирать правильный подход и методику расчета и	

		конструирования железобетонных конструкций; составлять технико-экономическое обоснование проектного решения; использовать нормативные документы (СНиП, СП, СН и др.) и основные документы системы проектной документации в строительстве (СПДС) при расчете и конструировании железобетонных и каменных конструкций; армировать сечения железобетонных элементов, подверженных действию силовых нагрузок: выполнять рабочие чертежи железобетонных конструкций. Владеть: навыками проектирования конструкций навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ.	
--	--	---	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Металлические конструкции» входит в состав дисциплин базовой части Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплины, на освоении которых базируется дисциплина «Металлические конструкции»:

- Физика
- Теоретическая механика
- Сопротивление материалов

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Металлические конструкции»:

- Основания и фундаменты,
- Реконструкция сооружений,
- Организация строительного производства,
- Реконструкция зданий и сооружений,
- Расчет конструкций на ЭВМ

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Металлические конструкции» составляет **8** зачетные единицы, т.е. **288** академических часа.

Объем дисциплины «Металлические конструкции» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблицах 3 и 4 для очной и заочной форм обучения соответственно.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Металлические конструкции» в академических часах (для очной формы обучения)

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоемкость дисциплины, час	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам	126 / 126

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
учебных занятий (всего), в т.ч.:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	54 / 54
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	54 / 54
лабораторные работы	18 / 18
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	162 / 162
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	102 / 102
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	60 / 60
Контроль (часы на экзамен, зачет)	- / -
Промежуточная аттестация	Экзамен, экзамен

Таблица 4 – Объем дисциплины «Металлические конструкции» в академических часах (для очно-заочной формы обучения)

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоемкость дисциплины, час	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	56 / 56
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	28 / 28
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	28 / 28
лабораторные работы	- / -
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	232 / 232
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	112 / 112
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	120 / 120
Контроль (часы на экзамен, зачет)	- / -
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины «Металлические конструкции», структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Металлические конструкции» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Пятый семестр							
1	Основы расчёта металлических конструкций							

1.1	Общая характеристика МК, область применения.	14	4	2		8	Устный опрос, тест, вопросы к зачету	
1.2	Достоинства и недостатки МК. Строительные стали и алюминиевые сплавы, химический состав, микроструктура, свойства	14	4	2		8	Устный опрос, тест, вопросы к зачету	
1.3	Основы методов расчета по предельным состояниям	14	4	2		8	Устный опрос, тест, вопросы к зачету	
1.4	Общая характеристика соединений. Сварные соединения. Болтовые соединения.	14	4	2		8	Устный опрос, тест, вопросы к зачету	
2	Балки и балочные конструкции							
2.1	Проектирование настилов и прокатных балок	14	4	2		8	Устный опрос, тест	
2.2	Проектирование составных балок	28	8	4		16	Коллоквиум, тест	
2.3	Конструирование и расчет деталей стыков и сопряжений балок	28	8	4		16	Устный опрос, тест, вопросы к зачету	
	Всего часов в пятом семестре	126	36	18		72		
	Форма аттестации							Эк- замен
	Шестой семестр							
3	Колонны							
3.1	Область применения, классификация колонн	16	2	4		10	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену	
3.2	Проектирование сплошных центрально и внецентренно сжатых колонн.	18	2	4	2	10	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену	
3.3	Центрально и внецентренно сжатые колонны сквозного сечения	18	2	4	2	10	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену	
4	Каркасы зданий							
4.1	Общая характеристика каркаса. Конструктивные схемы, состав каркаса, продольные и поперечные конструкции	16	2	4		10	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену, курсовой проект	
4.2	Связи. Действительная работа каркаса. Определение Нагрузок, действующих на каркас. Основы расчета каркасов	18	2	4	2	10	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену, курсовой проект	

4.3	Колонны одноэтажных производственных зданий. Типы сечений колонн, возможные потери устойчивости, расчетные длины колонн	20	2	4	4	10	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену, курсовой проект	
5	Подкрановые конструкции							
5.1	Конструирование и особенности расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны.	20	2	4	4	10	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену, курсовой проект	
5.2	Состав подкрановых конструкций. Тип подкрановых балок, тормозных конструкций, особенности работы подкрановых балок	16	2	4		10	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену, курсовой проект	
6	Фермы							
6.1	Фермы, область применения. Классификация ферм. Определение нагрузок на ферму и усилий в ее стержнях. Проектирование и особенности работы стропильных ферм	20	2	4	4	10	Устный опрос, тест, вопросы к экзамену, курсовой проект	
	Всего часов в шестом семестре	162	18	36	18	90		
	Форма аттестации							Эк- замен
	Всего часов по дисциплине	288	54	54	18	108		

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очно-заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Шестой семестр							
1	Основы расчёта металлических конструкций							
1.1	Общая характеристика МК, область применения.	12				12	Устный опрос Устный опрос	
1.2	Достоинства и недостатки МК. Строительные стали и алюминиевые сплавы, хими-	18	2			18		

	ческий состав, микроструктура, свойства							
1.3	Основы методов расчета по предельным состояниям	14	2			14		
1.4	Общая характеристика соединений. Сварные соединения. Болтовые соединения.	20	2	2		16	Устный опрос	
2	Балки и балочные конструкции							
2.1	Проектирование настилов и прокатных балок	12		2		10	Устный опрос, тест	
2.2	Проектирование составных балок	24	2	2		18	Коллоквиум, тест	
2.3	Конструирование и расчет деталей стыков и сопряжений балок	22	2	2		22	Устный опрос, тест	
3	Колонны							
3.1	Область применения, классификация колонн	12				2	Устный опрос, тест, курсовой проект	
3.2	Проектирование сплошных центрально и внецентренно сжатых колонн.	24	2	2		10	Устный опрос, тест, курсовой проект	
3.3	Центрально и внецентренно сжатые колонны сквозного сечения	32	2	4		10	Устный опрос, тест,	
	Форма аттестации						Курсовая работа	зачет
	Всего часов за шестой семестр	160	14	14		132		
	Седьмой семестр							
4.1	Каркасы зданий Общие сведения	12	2			10	Устный опрос, тест	
4.2	Связи. Действительная работа каркаса. Определение нагрузок, действующих на каркас. Основы расчета каркасов	14	2	2		12	Устный опрос, тест, курсовой проект	
4.3	Колонны одноэтажных производственных зданий. Типы сечений колонн, возможные потери устойчивости, расчетные длины колонн	32	4	2		28	Устный опрос, тест, курсовой проект	
5	Подкрановые конструкции							
5.1	Конструирование и особенности расчета сопряжения над крановой и подкрановой частей колонны.	18	2			16	Устный опрос, тест,	
5.2	Состав подкрановых конструкций. Тип подкрановых балок, тормозных конструкций, особенности работы подкрановых балок	14	2			14	Устный опрос, тест, курсовой проект	
6	Фермы							
6.1	Фермы, область применения. Классификация ферм. Опре-	18	2	2		20	Устный опрос, тест, курсовой проект	

	деление нагрузок на ферму и усилий в ее стержнях. Проектирование и особенности работы стропильных ферм							
	Форма аттестации						Курсовой проект	Экзамен
	За седьмой семестр	128	14	14		100		
	Всего часов по дисциплине	288	28	28		232		

3.2 Содержание дисциплины «Металлические конструкции», структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5, содержание практических занятий – в таблице 6, содержание лабораторных работ – в таблице 7.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1.1	Общая характеристика МК, область применения.	Введение. Роль Российской и зарубежной науки в решении актуальных вопросов данной дисциплины. Влияние Российских ученых на развитие. Общая характеристика МК, область применения.
1.2	Достоинства и недостатки МК. Строительные стали и алюминиевые сплавы, химический состав, микроструктура, свойства	Хрупкое разрушение; факторы, способствующие хрупкому разрушению.
1.3	Основы методов расчета по предельным состояниям	Система коэффициентов надежности
1.4	Общая характеристика соединений.	Конструирование, работа под нагрузкой Сварные соединения. Болтовые соединения.
2	Балки и балочные конструкции	
2.1	Проектирование настилов и прокатных балок	Балки. Область применения. Компонировка балочных перекрытий, основные схемы
2.2	Проектирование составных балок	Назначение высоты сечения составных балок. Проверка прочности сечения, обеспечение жесткости
2.3	Конструирование и расчет деталей стыков и сопряжений балок	Проверка прочности сечения, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости
3	Колонны	
3.1	Область применения, классификация колонн	Расчетная схема, расчетная длина
3.2	Проектирование сплошных центрально и внецентренно сжатых колонн.	Проверка прочности, общей и местной устойчивости.
3.3	Центрально и внецентренно сжатые колонны сквозного сечения	Проверка прочности, общей и местной устойчивости.
3.4	Особенности проектирования и расчета колонн.	Центрально и внецентренно сжатые колонны сквозного сечения
4	Каркасы зданий	
4.1	Общая характеристика каркаса	Компоновка поперечной рамы, выбор конструктивной схемы, определение основных размеров. Конструктивные схемы, состав каркаса, продоль-

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
		ные и поперечные конструкции
4.2	Связи. Действительная работа каркаса. Определение нагрузок, действующих на каркас	Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях. Основы расчета каркасов
4.3	Колонны одноэтажных производственных зданий.	Проектирование колонн, выбор расчетных комбинаций усилий, подбор сечения, проверка устойчивости ветвей, решетки и всей колонны в плоскости действия момента как единого целого. Типы сечений колонн, возможные потери устойчивости, расчетные длины колонн
5	Подкрановые конструкции	
5.1	Конструирование и особенности расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны.	Базы сплошных и сквозных колонн. Расчет сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны
5.2	Состав подкрановых конструкций.	Конструирование и расчет опорных узлов, крановые рельсы и их крепление. Тип подкрановых балок, тормозных конструкций, особенности работы подкрановых балок
6	Фермы	
6.1	Фермы, область применения. Классификация ферм. Определение нагрузок на ферму и усилий в ее стержнях.	Проектирование и особенности работы стропильных ферм, как ригеля поперечной рамы.

Таблица 6 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.1	Общая характеристика МК, область применения.	Конструирование и расчет сварных соединений стыковыми и угловыми швами
1.2	Достоинства и недостатки МК. Строительные стали и алюминиевые сплавы, химический состав, микроструктура, свойства	Расчет и конструирование болтового соединения
1.3	Основы методов расчета по предельным состояниям	Подбор и проверка сечения прокатной балки в упруго-пластичной стадии
1.4	Общая характеристика соединений. Сварные соединения. Болтовые соединения.	Подбор и проверка сечения прокатной балки в упруго-пластичной стадии
2	Балки и балочные конструкции	
2.1	Проектирование настилов и прокатных балок	Подбор и проверка сечения балок составного сечения на сварке и на болтах
2.2	Проектирование составных балок	Подбор и проверка сечения балок составного сечения на сварке и на болтах
2.3	Конструирование и расчет деталей стыков и сопряжений балок	Конструирование и расчет стыков и сопряжений балок
3	Колонны	
3.1	Область применения, классификация колонн	Подбор и проверка сечения центрально сжатой сплошной колонны
3.2	Проектирование сплошных центрально и внецентренно сжатых колонн.	Подбор и проверка сечения центрально сжатой сплошной колонны
3.3	Центрально и внецентренно сжатые колонны сквозного сечения	Подбор и проверка сечения сквозной центрально-сжатой колонны

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины
3.4	Особенности проектирования и расчета колонн.	Подбор и проверка сечения сквозной центрально-сжатой колонны
4	Каркасы зданий	
4.1	Общая характеристика каркаса. Конструктивные схемы, состав каркаса, продольные и поперечные конструкции	Статический расчет поперечной рамы каркаса
4.2	Связи. Действительная работа каркаса. Определение нагрузок, действующих на каркас. Основы расчета каркасов	Статический расчет поперечной рамы каркаса
4.3	Колонны одноэтажных производственных зданий. Типы сечений колонн, возможные потери устойчивости, расчетные длины колонн	Расчет и проверка сечения внецентренно сжатой сплошной и сквозной колонны
5	Подкрановые конструкции	
5.1	Конструирование и особенности расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны.	Расчет и конструирование сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны. Расчет базы колонны
5.2	Состав подкрановых конструкций. Тип подкрановых балок, тормозных конструкций, особенности работы подкрановых балок	Расчет и конструирование сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны. Расчет базы колонны
6	Фермы	
6.1	Фермы, область применения. Классификация ферм. Определение нагрузок на ферму и усилий в ее стержнях. Проектирование и особенности работы стропильных ферм	Сбор нагрузок на стропильную ферму

Таблица 7 – Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	Расчет прокатной балки	Расчет в программе «Scad Offic», «Base»
2	Расчет составной балки	Расчет в программе «Scad Offic», «Base»
3	Расчет сплошной колонны	Расчет в программе «Scad Offic», «Base»
4	Расчет сквозной колонны	Расчет в программе «Scad Offic», «Base»
5	Потеря устойчивости колонны	Расчет в программе «Scad Offic»,
6	Сопряжение колонн	Расчет в программе «Scad Offic»,
7	Расчет треугольной фермы	Расчет в программе «Scad Offic», «Base»
8	Расчет фермы с параллельными поясами	Расчет в программе «Scad Offic», «Base»
9	Конструирование узлов	Расчет в программе «Scad Offic»,

	фермы	
--	-------	--

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций;*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях практического (семинарского) типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Блажнов, А.А. Металлические конструкции, включая сварку Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / А.А. Блажнов, Е.С. Стёпина. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — 59 с.

<https://e.lanbook.com/book/91679>

2. Темников, В. Г. Металлические конструкции. Примеры расчета и конструирования элементов : учебное пособие / В. Г. Темников. — Иркутск : ИРНИТУ, 2019. — 238 с. <https://e.lanbook.com/book/216992>

Дополнительная литература

1. Коррозионный мониторинг и контроль эффективности защиты металлических конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.С. Виноградова [и др.]. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2007. — 98 с.

<https://e.lanbook.com/book/13283>

2. Карпунин, В. Г. Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебное пособие / В. Г. Карпунин. — Екатеринбург : Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018. — 323 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498296>

3. Парлашкевич, В.С. Сварка строительных металлических конструкций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.С. Парлашкевич, В.А. Белов. — Электрон. дан. — Москва : МИ-СИ – МГСУ, 2012. — 112 с. <https://e.lanbook.com/book/73621>

4. Металлические конструкции: Учеб. В 3-х т. / Под ред. В.В. Горева. — М.: Высш. шк. 2001; 2004. Т.1.- 561с. 2002.- Т.2.- 528с. 2005.- Т.3.- 544с

5. Металлические конструкции. Общий курс / Под ред. Е.И. Беленя. — М.: Стройиздат, 1986.-560с.

6. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций. В 2-х. Ч I;II: Учеб. пособие.- Москва: Техиздат, 2011; 2013.-431с.

Нормативно-техническая документация

1. ГОСТ 82-70 Сталь полосовая

2.СНиП 11_23-81 Стальные конструкции (1990)

3.СП 16.13330.2017 Стальные конструкции

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
2. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> . - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. –
5. Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.
6. Единый портал Интернет-тестирования в сфере образования – <http://www.i-exam.ru>
7. Интернет-олимпиады в сфере профессионального образования – <http://www.i-olymp.ru>

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия практического типа. Учебные аудитории для занятий практического типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы института;
- библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

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

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

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

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

Таблица 20 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Ауд. № 206, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). Компьютерная аудитория. Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы	Практическое занятие	Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер Рабочее место учащегося: - персональный компьютер; Программное обеспечение
Ауд. № 221, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). 1. Лекционная аудитория. 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Лекционное занятие, практическое занятие	Поточная аудитория: - комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук
Ауд. № 05а, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). Научно-исследовательская лаборатория строительных конструкций	Практическое занятие	Домкрат гидравлический Bott Line Jacks 30 т Бетоносмеситель БСМ - 25 Вибратор глубинный с гибким валом ИВ – 116А Дробилка щековая ЩД-6 Компрессор FX 90 Ленточный транспортёр ТЛС-280 Стенд по изучению гидропривода Стенд по изучению пневмопривода Универсальная испытательная машина УММ-20

7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успе-

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

7.1.1 Типовые вопросы для письменного опроса

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине зачет.

Перечень вопросов для подготовки к зачету (ПК-3):

1. Конструктивные схемы колонн, типы сечений.
2. Конструирование стержня колонны при центральном сжатии.
3. Достоинства и недостатки металлических конструкций.
4. Соединение поясов металлических балок со стенками.
5. Нагрузки, действующие на подкрановые конструкции.
6. Требования, предъявляемые к металлическим конструкциям.
7. Расчет листового настила балочной клетки.
8. Виды и конструктивные решения сечений подкрановых балок.
9. Расчет металлических конструкций по допускаемым напряжениям.
10. Опорные узлы подкрановых балок.
11. Расчет металлических конструкций по предельным состояниям.
12. Определение расчетных усилий в элементах фермы.
13. Особенности расчета и конструирования шарнирного и жесткого сопряжения ригеля с колонной.
14. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и их сочетаний.
15. Особенности расчета подкрановых балок.
16. Конструирование подкрановых балок.
17. Материалы, применяемые в металлических конструкциях.
18. Конструктивные схемы связей.
19. Покрытия по прогонам.
20. Наклеп и старение стали.
21. Расчет стыковых сварных соединений.

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине экзамен.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (ПК-3):

22. Особенности расчета стропильных ферм.
23. Определение площади сечения элементов металлических ферм и подбор сечения по сор-таменту.
24. Конструирование опорных узлов ферм при жестком сопряжении ригеля с колонной
25. Конструирование опорных узлов ферм при шарнирном сопряжении ригеля с колонной.
26. Расчет и конструирование стержня решетчатых колонн.
27. Конструирование базы решетчатых колонн.
28. Расчет и конструирование стержня сплошных колонн при внецентренном сжатии.
29. Конструирование базы колонны сплошного сечения при внецентренном сжатии.
30. Конструирование и расчет болтовых соединений.
31. Работа стали на сжатие. Проблема устойчивости.
32. Расчет внецентренно сжатых и сжато-изогнутых металлических стержней.
33. Конструирование сжатых элементов металлических ферм.
34. Сварные соединения. Виды сварки. Общие характеристики.
35. Расчет сварных соединений при действии моментов.
36. Конструирование стыков разрезных балок.
37. Компонировка поперечной рамы, выбор конструктивной схемы.

38. Конструирование узлов металлических ферм (узел сопряжения элементов решетки).
39. Типовые схемы стропильных ферм.
40. Укрупнительный стык отпавочных элементов стропильной фермы.
41. Расчет стержня внецентренно сжатых колонн сквозного сечения.
42. Конструирование сопряжения верхней и нижней части ступенчатой колонны одноэтажного промышленного здания.
43. Виды баз колонн и их конструирование.
44. Связи в производственных зданиях.
45. Унифицированные типовые схемы стропильных ферм
46. Расчет опорной плиты и анкерных болтов внецентренно сжатой колонны.
47. Определение расчетных длин ступенчатых колонн в плоскости и из плоскости поперечной рамы одноэтажного промышленного здания.
48. Статический расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания на ветровые нагрузки.
49. Расчет и конструирование опорного столика при жестком сопряжении ригеля с колонной.
50. Учет пространственной работы поперечных рам.
51. Особенности работы поперечных рам одноэтажного промышленного здания.
52. Расчет стыкового соединения с двумя накладками.
53. Нагрузки, действующие на рамы.
54. Конструирование оголовка колонн и опирание балок сверху.
55. Последовательность статического расчета рам.
56. Состав каркаса и его конструктивные схемы.
57. Типы подкрановых балок и тормозных конструкций.
58. Конструкции покрытия (прогонные, беспрогонные).
59. Связи по колоннам, связи по покрытию.
60. Состав каркаса и его конструктивные схемы.
61. Особенности расчета металлических конструкций каркаса при усилении.
62. Обследование и методы диагностики металлических конструкций.
63. Подбор сечения подкрановых балок.
64. Способы увеличения несущей способности металлических конструкций.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдо переводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

