

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бунт Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.06.2025 15:44:20  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe0950418ba944cf35a7

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**

**«Конструкционные металлы и сплавы»**

Направление подготовки

**08.03.01 Строительство**

Направленность образовательной программы

**«Проектирование зданий»**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, очно-заочная**

**Год набора 2025**

**Рязань, 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 481 от 21 мая 2017 года, зарегистрированный в Минюсте 23 июня 2017 года, рег. номер **N 47139 (с изм. и доп. от 27.02.2023)**;

- 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, кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» (протокол № **11 от 18.06.2025**).

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

## 1.1. Цель освоения дисциплины

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы » у обучающегося формируются общепрофессиональная компетенция ОПК-1 профессиональная (ПК) компетенция ПК-2. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице.

Таблица 1 – Область профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн	проектный	Критический анализ и оценка технических, технологических и иных решений
		Выполнение и организационно – техническое сопровождение проектных работ. Выполнение обоснования проектных решений.
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	технологический	Организация и обеспечение качества результатов технологических процессов

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

Таблица 2 – Наименование профессиональных стандартов

Наименование Профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
10.015 «Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования	А Организация архитектурно-строительного проектирования объектов капитального строительства	А/01.7 Согласование с заказчиками перечня и состава исходно-разрешительной документации на проектирование объектов капитального строительства и подготовка договоров на проектные работы
		А/02.7 Подготовка организационно-распорядительной документации по объектам капитального строительства
		А/03.7 Контроль разработки и выпуска разделов проектной и рабочей

Наименование Профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		документации для объектов капитального строительства
16.025 Специалист по организации строительства	В Организация производства отдельных этапов строительных работ	В/01.6 Подготовка к производству отдельных этапов строительных работ
		В/02.6 Управление производством отдельных этапов строительных работ
		В/03.6 Строительный контроль производства отдельных этапов строительных работ

Таблица 3– 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-5 Способен разрабатывать техническую документацию на различных стадиях разработки проекта зданий, строений и сооружений с обеспечением соответствия проектов заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<b>ПК5.3 Выбор методики расчетного обоснования проектных решений отдельных конструкций и здания в целом.</b> <b>ПК-5.5 Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительные конструкции, узлы и детали.</b> ПК-5.6. Оформление общих данных к конструктивному разделу проектной (рабочей) документации объекта капитального строительства	<b>Знать</b> – нормативную базу, регламентирующую технологические этапы производства и применения строительных конструкционных материалов; - действующие нормы <b>Уметь</b> – составлять проектную документацию, регламентирующую нормы и методы контроля технологических этапов производства и применения строительных конструкций металлов и сплавов; <b>Владеть</b> - методами контроля соблюдения норм охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности	«Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования
ПК-6 Организация производства отдельных этапов строительных работ	ПК-6.1. Подготовка к производству видов строительных работ ПК-5.2. Управление производством отдельных этапов строительных работ ПК-5.3. Строительный	<b>Знать</b> – - действующие нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности и охраны труда при производстве и применении строительных конструкционных металлов и	16.025 Специалист по организации строительства

	контроль производства отдельных этапов строительных работ и гражданского назначения	сплавов <b>Уметь</b> – составлять проектную документацию, регламентирующую нормы и методы контроля технологических этапов производства и применения строительных конструкций металлов и сплавов; <b>Владеть</b> - методами регулирования и контроля параметров строительных конструкционных металлов и сплавов,	
--	---	---	--

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Конструкционные металлы и сплавы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

Освоение дисциплины осуществляется: по заочной форме обучения в 7,8 семестре (ах).

Дисциплины, на освоении которых базируется данная дисциплина (б):

- Химия,
- Физика,

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования;

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

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3/2 з.е. ( 108/72 час.), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
<b>Формат изучения дисциплины с использованием элементов электронного обучения</b>	
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>108/72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>36/12</b>
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	18/6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	10/6
<b>лабораторные работы</b>	8/-
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>72/60</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	72/60

Выполнение курсового проекта /курсовой работы (7)	- / -
<b>Контроль (часы на экзамен, зачет) (8)</b>	<b>- / -</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>3</b>

Примечание: -/- объем часов соответственно для очной, очној-заочной форм обучения

### **3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ И ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы» и их трудоемкость по видам учебных занятий для очно-ЗАОЧНОЙ формы обучения

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельна я работа	Формы текущего контроля успеваемости
5 семестр	108	18	18	-	27	
Тема 1 Введение. Кинематический анализ систем. Значение курса в свете задач, стоящих перед строительным и дорожным машиностроением и направленными на снижение	2	2	-	-	-	Устный опрос, тест

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельна я работа	Формы текущего контроля успеваемости
металлоемкости конструкций, повышение их надежности и технического уровня.						
Тема 2 Применение автоматизированных систем расчета и проектирования. Роль научных исследований в повышении технического уровня. Тенденции и перспективы совершенствования узлов металлоконструкций.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест

Тема 3 Типы упругих систем. Геометрически неизменяемые, геометрически изменяемые и мгновенно изменяемые системы. Степень геометрической изменяемости и принцип образования геометрически неизменяемых шарнирно-стержневых систем.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Тема 4 Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых и балочных статически определимых системах от действия подвижной нагрузки. Линии влияния в шарнирно-стержневых конструкциях, использование линий влияния для определения усилий в их элементах, при действии неподвижных нагрузок.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Семинар 1 Окружности влияния, их использование для определения экстремальных усилий в элементах конструкций при изменении действия нагрузок по направлению. Определение усилий в статически определимых балочных конструкциях с использованием линий влияния, их использование для определения экстремальных усилий.	9	-	1		3	Отчет
Лаб. 1 Перемещение упругих систем. Работа внешних и внутренних сил, связь между ними. Теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений. Формула Мора для определения перемещений. Перемещение при изменении температурных условий.	9	-	-	-	3	Отчет

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
Использование формулы Мора для определения перемещений, правило Верещагина.						
Тема 5 Методы расчета статически неопределимых систем. Статическая неопределимость, преобразование системы. Метод сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения. Расчет плоских систем рамного, решетчатого и смешанного типов.	5	1	-	-	3	Устный опрос, тест

Лаб. 2 Матричный метод расчета и применение численных методов расчета при решении упругих систем металлоконструкций. Матричная алгебра как аппарат для расчета задач на ЭВМ. Расчет рам и решетчатых конструкций путем применения теории матриц.	9	-	-	-	3	Отчет
Лаб. 3 Метод конечных элементов и его применение. Метод конечных разностей и его применение к расчету перекрестных балок.	10	-	-	-	4	Отчет
Тема 6 Основы динамики металлоконструкций. Определение моментов инерции элементов и узлов металлоконструкций относительно произвольной оси.	6	2	-	-	4	Устный опрос, тест
Тема 7 Степень свободы динамической системы при колебаниях. Приведение масс и коэффициентов жесткостей в системах. Способы определения частот собственных колебаний.	6	2	-	-	4	Устный опрос, тест
Тема 8 Дифференциальные уравнения движения систем при свободных и вынужденных колебаниях. Влияние резонанса в металлоконструкциях, учет сил сопротивления. Особенности динамических расчетов металлоконструкций строительных и дорожных машин. Коэффициенты динамичности.	6	2	-	-	4	Устный опрос, тест
Тема 9 Материалы металлоконструкций и методы расчета на статическую прочность. Марки и классы сталей, их характеристики.	6	2	-	-	4	Устный опрос, тест

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
Влияние условий эксплуатации на изменение механических свойств сталей. Характеристики сопротивления хрупкого разрушения.						



Семинар 2 Выбор марки стали. Сортамент. Прокатные, штампованные и гнутые профили. ГОСТ на материалы и прокатные профили. Виды нагрузок. Коэффициенты динамичности. Расчет по допускаемым напряжениям, коэффициенты запаса.	10	-	1	-	4	Устный опрос, тест
Семинар 3 Расчет по предельным состояниям. Критерии предельных состояний металлоконструкций. Коэффициенты перегрузки, однородности и условий работы. Расчет на надежность.	10	-	2	-	4	Устный опрос, тест
Тема 10 Расчет и проектирование сварных и болтовых соединений. Усталостная прочность сварных узлов. Основные типы соединений и области их применения в металлоконструкциях строительных и дорожных машин.	4	2	-	-	2	Устный опрос, тест
Тема 11 Сварные соединения, их виды, остаточные сварочные напряжения и способы их уменьшения. Прочность сварных соединений, нормы проектирования и расчета. Механика усталостного разрушения, влияние перегрузок. Повышение долговечности при упрочняющих способах технологической обработки сварных узлов.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Семинар 4 Балочные конструкции. Конструкция и расчет стрелы и рукояти одноковшового экскаватора с оборудованием прямой лопаты. Конструкция и расчет телескопической стрелы кранов.	8	-	-	-	2	Отчет
Лаб. 4 Общая устойчивость балочных конструкций, составные сварные	7	-	-	2	3	Отчет

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
балки. Типы сечений, соединение поясов со стенкой. Местная устойчивость поясов и стенок. Стыки сварных балок и их расчет. Проектирование балок наименьшей массы.						

Тема 12 Решетчатые конструкции. Конструкции решетчатых систем: стрелы и башни строительных кранов; узлы козловых кранов; транспортно-отвальные комплексы.	4	2	-	-	2	Устный опрос, тест
Семинар 5 Системы решеток. Расчет стрел и башен строительных кранов. Расчет панелей поясов, раскосов и стоек на устойчивость. Предельные гибкости сжатых элементов.	9	-	-	-	3	Отчет
Тема 13 Рамы. Конструкция рамы рабочего оборудования бульдозера, тяговой рамы скрепера, основной рамы автогрейдера и поворотных платформ и ходовых рам экскаваторов и кранов.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Семинар 6 Грузоподъемные машины и оборудование.	9	-	-	-	3	Отчет
Тема 14 Строительные машины и оборудование.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Тема 15 Машины для разработки грунтов.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Тема 16 Дорожные машины.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Тема 17 Конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Лаб. 5 Расчет усилий в элементах рамы бульдозера, тяговой рамы скрепера, основной рамы автогрейдера и поворотной платформы экскаватора.	7	-	-	4	3	Устный опрос, тест
Лаб. 6 Применение прикладных программ расчетов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	5	-	-	4	3	Устный опрос, тест
Тема 18 Методы расчета статически неопределимых систем.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Лаб. 7 Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых и балочных статически определимых	7	-	-	2	3	Устный опрос, тест

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельн ая работа	Формы текущего контроля успеваемости
системах от действия подвижной нагрузки.						
Лаб. 8 Матричный метод расчета и применение численных методов расчета при решении упругих систем металлоконструкций.	7	-	-	2	3	Устный опрос, тест

<b>Форма аттестации</b>						<b>Зачет</b>
<b>Всего часов по дисциплине в седьмом семестре</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>45</b>	
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	

Таблица 5 – Разделы дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы» и их трудоемкость по видам учебных занятий для очно-ЗАОЧНОЙ формы обучения

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
<b>7 семестр</b>						
Тема 1 Введение. Кинематический анализ систем. Значение курса в свете задач, стоящих перед строительным и дорожным машиностроением и направленных на снижение металлоемкости конструкций, повышение их надежности и технического уровня.	2	1	-	-	8	Устный опрос, тест
Тема 2 Применение автоматизированных систем расчета и проектирования. Роль научных исследований в повышении технического уровня. Тенденции и перспективы совершенствования узлов металлоконструкций.	5	1	-	-	8	Устный опрос, тест
Тема 3 Типы упругих систем. Геометрически неизменяемые, геометрически изменяемые и мгновенно изменяемые системы.	5	1	-	-	8	Устный опрос, тест

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
Степень геометрической изменяемости и принцип образования геометрически неизменяемых шарнирно-стержневых систем.						

Тема 4 Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых и балочных статически определимых системах от действия подвижной нагрузки. Линии влияния в шарнирно-стержневых конструкциях, использование линий влияния для определения усилий в их элементах, при действии неподвижных нагрузок.	5	1	-	-	8	Устный опрос, тест
Семинар 1 Окружности влияния, их использование для определения экстремальных усилий в элементах конструкций при изменении действия нагрузок по направлению. Определение усилий в статически определимых балочных конструкциях с использованием линий влияния, их использование для определения экстремальных усилий.	9	-	1		8	Отчет
Лаб. 1 Перемещение упругих систем. Работа внешних и внутренних сил, связь между ними. Теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений. Формула Мора для определения перемещений. Перемещение при изменении температурных условий. Использование формулы Мора для определения перемещений, правило Верещагина.	9	-	-	-	8	Отчет
Тема 5 Методы расчета статически неопределимых систем. Статическая неопределимость, преобразование системы. Метод сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения. Расчет плоских систем рамного, решетчатого и смешанного типов.	5	1	-	-	8	Устный опрос, тест
Лаб. 2 Матричный метод расчета и применение численных методов расчета при решении упругих систем металлоконструкций. Матричная	9	-	-	-	8	Отчет

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
алгебра как аппарат для расчета задач на ЭВМ. Расчет рам и решетчатых конструкций путем применения теории матриц.						

Лаб. 3 Метод конечных элементов и его применение. Метод конечных разностей и его применение к расчету перекрестных балок.	10	-	-	-	8	Отчет
Тема 6 Основы динамики металлоконструкций. Определение моментов инерции элементов и узлов металлоконструкций относительно произвольной оси.	6	1	-	-	8	Устный опрос, тест
Тема 7 Степень свободы динамической системы при колебаниях. Приведение масс и коэффициентов жесткостей в системах. Способы определения частот собственных колебаний.	6	1	-	-	8	Устный опрос, тест
Тема 8 Дифференциальные уравнения движения систем при свободных и вынужденных колебаниях. Влияние резонанса в металлоконструкциях, учет сил сопротивления. Особенности динамических расчетов металлоконструкций строительных и дорожных машин. Коэффициенты динамичности.	6	1	-	-	4	Устный опрос, тест
Тема 9 Материалы металлоконструкций и методы расчета на статическую прочность. Марки и классы сталей, их характеристики. Влияние условий эксплуатации на изменение механических свойств сталей. Характеристики сопротивления хрупкого разрушения.	6	1	-	-	8	Устный опрос, тест
Семинар 2 Выбор марки стали. Сортамент. Прокатные, штампованные и гнутые профили. ГОСТ на материалы и прокатные профили. Виды нагрузок. Коэффициенты динамичности. Расчет по допускаемым напряжениям, коэффициенты запаса.	10	-	1	-	8	Устный опрос, тест
Семинар 3 Расчет по предельным состояниям. Критерии предельных состояний металлоконструкций.	10	-	1	-	4	Устный опрос, тест

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
Коэффициенты перегрузки, однородности и условий работы. Расчет на надежность.						

				-		
Тема 10 Расчет и проектирование сварных и болтовых соединений. Усталостная прочность сварных узлов. Основные типы соединений и области их применения в металлоконструкциях строительных и дорожных машин.	4	1	-	-	2	Устный опрос, тест
Тема 11 Сварные соединения, их виды, остаточные сварочные напряжения и способы их уменьшения. Прочность сварных соединений, нормы проектирования и расчета. Механика усталостного разрушения, влияние перегрузок. Повышение долговечности при упрочняющих способах технологической обработки сварных узлов.	5	1	-	-	3	Устный опрос, тест
Семинар 4 Балочные конструкции. Конструкция и расчет стрелы и рукояти одноковшового экскаватора с оборудованием прямая лопата. Конструкция и расчет телескопической стрелы кранов.	8	-	-	-	2	Отчет
Лаб. 4 Общая устойчивость балочных конструкций, составные сварные балки. Типы сечений, соединение поясов со стенкой. Местная устойчивость поясов и стенок. Стыки сварных балок и их расчет. Проектирование балок наименьшей массы.	7	-	-	1	3	Отчет
Тема 12 Решетчатые конструкции. Конструкции решетчатых систем: стрелы и башни строительных кранов; узлы козловых кранов; транспортно-отвальные комплексы.	4	1	-	-	2	Устный опрос, тест
Семинар 5 Системы решеток. Расчет стрел и башен строительных кранов. Расчет панелей поясов, раскосов и	9	-	-	-	3	Отчет

Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
стойки на устойчивость. Предельные гибкости сжатых элементов.						

Тема 13 Рамы. Конструкция рамы рабочего оборудования бульдозера, тяговой рамы скрепера, основной рамы автогрейдера и поворотных платформ и ходовых рам экскаваторов и кранов.	5	2	-	-	3	Устный опрос, тест
Семинар 6 Грузоподъемные машины и оборудование.	9	-	1	-	3	Отчет
Тема 14 Строительные машины и оборудование.	5	1	-	-	3	Устный опрос, тест
Тема 15 Машины для разработки грунтов.	5	1	-	-	3	Устный опрос, тест
Тема 16 Дорожные машины.	5	1	-	-	3	Устный опрос, тест
Тема 17 Конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	5	1	-	-	3	Устный опрос, тест
Лаб. 5 Расчет усилий в элементах рамы бульдозера, тяговой рамы скрепера, основной рамы автогрейдера и поворотной платформы экскаватора.	7	-	-	1	3	Устный опрос, тест
Лаб. 6 Применение прикладных программ расчетов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	5	-	-	1	3	Устный опрос, тест
Тема 18 Методы расчета статически неопределимых систем.	5	1	-	-	3	Устный опрос, тест
Лаб. 7 Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых и балочных статически определимых системах от действия подвижной нагрузки.	7	-	-	1	3	Устный опрос, тест
Лаб. 8 Матричный метод расчета и применение численных методов расчета при решении упругих систем металлоконструкций.	7	-	-	1	3	Устный опрос, тест
<b>Форма аттестации</b>						<b>зачет</b>
<b>Всего часов по дисциплине в восьмом семестре</b>	<b>72</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>60</b>	

### 3.2 Содержание дисциплины «Конструкционные металлы и сплавы», структурированное по разделам (темам)

Содержание дисциплины приведено в таблице 6, содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, практические занятия – в таблице 8, содержание лабораторных занятий – в таблице 9.

Таблица 6 – Содержание дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
Тема 1 Введение. Кинематический анализ систем.	Значение курса в свете задач, стоящих перед гражданским и дорожным строительством и направленных на снижение металлоемкости конструкций, повышение их надежности и технического уровня.
Тема 2 Применение автоматизированных систем расчета и проектирования.	Роль научных исследований в повышении технического уровня. Тенденции и перспективы совершенствования узлов металлоконструкций.
Тема 3 Типы упругих систем.	Геометрически неизменяемые, геометрически изменяемые и мгновенно изменяемые системы. Степень геометрической изменяемости и принцип образования геометрически неизменяемых шарнирно-стержневых систем.
Тема 4 Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых и балочных статически определимых системах от действия подвижной нагрузки.	Линии влияния в шарнирно-стержневых конструкциях, использование линий влияния для определения усилий в их элементах, при действии неподвижных нагрузок.
Тема 5 Методы расчета статически неопределимых систем.	Статическая неопределимость, преобразование системы. Метод сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения. Расчет плоских систем рамного, решетчатого и смешанного типов.
Тема 6 Основы динамики металлоконструкций.	Определение моментов инерции элементов и узлов металлоконструкций относительно произвольной оси.
Тема 7 Степень свободы динамической системы при колебаниях.	Приведение масс и коэффициентов жесткостей в системах. Способы определения частот собственных колебаний.
Тема 8 Дифференциальные уравнения движения систем при свободных и вынужденных колебаниях.	Влияние резонанса в металлоконструкциях, учет сил сопротивления. Особенности динамических расчетов металлоконструкций строительных и дорожных машин. Коэффициенты динамичности.
Тема 9 Материалы металлоконструкций и методы расчета на статическую прочность.	Марки и классы сталей, их характеристики. Влияние условий эксплуатации на изменение механических свойств сталей. Характеристики сопротивления хрупкого разрушения.
Тема 10 Расчет и проектирование сварных и болтовых соединений.	Усталостная прочность сварных узлов. Основные типы соединений и области их применения в металлоконструкциях строительных и дорожных машин.
Тема 11 Сварные соединения, их виды, остаточные сварочные напряжения и способы их уменьшения.	Прочность сварных соединений, нормы проектирования и расчета. Механика усталостного разрушения, влияние перегрузок. Повышение долговечности при упрочняющих способах технологической обработки сварных узлов.
Тема 12 Решетчатые конструкции.	Конструкции решетчатых систем: стрелы и башни строительных кранов; узлы козловых кранов; транспортно-отвальные комплексы.



Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
Л 1 Введение. Кинематический анализ систем.	Значение курса в свете задач, стоящих перед строительным и дорожным машиностроением и направленных на снижение металлоемкости конструкций, повышение их надежности и технического уровня.
Л2 Применение автоматизированных систем расчета и проектирования.	Роль научных исследований в повышении технического уровня. Тенденции и перспективы совершенствования узлов металлоконструкций.
Л 3 Типы упругих систем.	Геометрически неизменяемые, геометрически изменяемые и мгновенно изменяемые системы. Степень геометрической изменяемости и принцип образования геометрически неизменяемых шарнирно-стержневых систем.
Л 4 Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых и балочных статически определимых системах от действия подвижной нагрузки.	Линии влияния в шарнирно-стержневых конструкциях, использование линий влияния для определения усилий в их элементах, при действии неподвижных нагрузок
Л 5 Методы расчета статически неопределимых систем.	Статическая неопределимость, преобразование системы. Метод сил. Выбор основной системы. Канонические уравнения. Расчет плоских систем рамного, решетчатого и смешанного типов.
Л 6 Основы динамики металлоконструкций.	Определение моментов инерции элементов и узлов металлоконструкций относительно произвольной оси.
Л 7 Степень свободы динамической системы при колебаниях.	Приведение масс и коэффициентов жесткостей в системах. Способы определения частот собственных колебаний.

  

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
Л 8 Дифференциальные уравнения движения систем при свободных и вынужденных колебаниях.	Влияние резонанса в металлоконструкциях, учет сил сопротивления. Особенности динамических расчетов металлоконструкций строительных и дорожных машин. Коэффициенты динамичности.
Л 9 Материалы металлоконструкций и методы расчета на статическую прочность.	Марки и классы сталей, их характеристики. Влияние условий эксплуатации на изменение механических свойств сталей. Характеристики сопротивления хрупкого разрушения.

Таблица 8 – Содержание семинарских занятий

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
С. 1 Окружности влияния, их использование для определения экстремальных усилий в элементах конструкций при изменении действия нагрузок по направлению.	Определение усилий в статически определимых балочных конструкциях с использованием линий влияния, их использование для определения экстремальных усилий.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
С. 2 Выбор марки стали. Сортамент.	Прокатные, штампованные и гнутые профили. ГОСТ на материалы и прокатные профили. Виды нагрузок. Коэффициенты динамичности. Расчет по допускаемым напряжениям, коэффициенты запаса.
С. 3 Расчет по предельным состояниям.	Критерии предельных состояний металлоконструкций. Коэффициенты перегрузки, однородности и условий работы. Расчет на надежность.
С. 4 Балочные конструкции.	Конструкция и расчет стрелы и рукояти одноковшового экскаватора с оборудованием прямая лопата. Конструкция и расчет телескопической стрелы кранов.
С. 5 Системы решеток.	Расчет стрел и башен строительных кранов. Расчет панелей поясов, раскосов и стоек на устойчивость. Предельные гибкости сжатых элементов.
С. 6 Грузоподъемные машины и оборудование.	Виды грузоподъемных машин, их классификация и индексация. Строительные краны. Гусеничные краны. Пневмоколесные краны. Краны на шасси автомобильного типа и коротко-базовые краны. Автомобильные краны. Рельсовые стреловые и железнодорожные краны. Башенные передвижные краны. Башенные приставные краны. Козловые и полукозловые краны. Тракторные краны и краны-трубоукладчики.

Таблица 9 – Содержание лабораторных занятий

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
Лаб. 1 Перемещение упругих систем. Работа внешних и внутренних сил, связь между ними.	Теоремы о взаимности работ и взаимности перемещений. Формула Мора для определения перемещений. Перемещение при изменении температурных условий. Использование формулы Мора для определения перемещений, правило Верещагина.
Лаб. 2 Матричный метод расчета и применение численных методов расчета при решении упругих систем металлоконструкций.	Матричная алгебра как аппарат для расчета задач на ЭВМ. Расчет рам и решетчатых конструкций путем применения теории матриц.
Лаб. 3 Метод конечных элементов и его применение.	Метод конечных разностей и его применение к расчету перекрестных балок.

Лаб. 4 Общая устойчивость балочных конструкций, составные сварные балки.	Типы сечений, соединение поясов со стенкой. Местная устойчивость поясов и стенок. Стыки сварных балок и их расчет. Проектирование балок наименьшей массы.
Лаб. 5 Применение прикладных программ расчетов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования.	Вариационные задачи. Критерии сходимости. Другие подходы к методу конечных элементов. Метод перемещений как минимизация полной потенциальной энергии. Предельное значение энергии деформации при использовании метода перемещений

Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
Лаб. 6 Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых и балочных статически определимых системах от действия подвижной нагрузки.	Создание расчётных моделей стержневой и стержнево-пластинчатой конструкций. Статический расчёт стержневой модели конструкции и анализ полученных результатов. Задание параметров пластин и их нагружение. Визуализация результатов расчёта.
Лаб. 7 Матричный метод расчета и применение численных методов расчета при решении упругих систем металлоконструкций.	Оболочечные и объёмные модели, их особенности и основные правила создания. Расчёт моделей конструкций, содержащих оболочечные и объёмные конечные элементы, особенности. Нагрузки специального вида. Другие виды расчётов.

### 3.3 Примерная тематика курсовых проектов

Курсовой проект/работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

## 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;*

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 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.

#### **4.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Курсовой проект/работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

### **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.

##### **а) основная литература:**

1. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: Учеб.- СПб.: Изд-во «Лань», 2010.- 656с
2. Металлические конструкции: Учеб. / Под ред. Ю.И. Кудишина. – М.: Изд-во «Академия», 2007; 2011. – 688с.
3. Строительная механика и металлические конструкции машин: учебное пособие / Готов В. А., Зайцев А. В., Игнатьев В. Ю. – М.: Директ-Медиа, 2015 г. - 95 с.  
<http://www.knigafund.ru/books/184555>

##### **б) дополнительная литература:**

1. Строительные машины, механизмы и оборудование: учебное пособие / Глаголев С. Н. – М: Директ-Медиа, 2014 г. - 396 с. <http://www.knigafund.ru/books/183830>

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

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.
4. ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/> - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/> - Загл. с экрана.
6. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.com/>. - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/> - Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система BOOK.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.book.ru/>. - Загл. с экрана.
9. "Polpred.com. Обзор СМИ". Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// Polpred.com/](https://Polpred.com/). - Загл. с экрана.

### 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:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

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

**Лабораторные работы.** Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Научно-исследовательская лаборатория автомобилей», оснащенная следующим оборудованием: автомобиль KIA CEED SW; 6 ученических столов (6 рабочих мест); Пожарный щит; Стенд для проверки свечей зажигания Э-203 П; Стенд для проверки биения ведомого вала сцепления; Авто тестер К 484; Анализатор выхлопных газов К 290; Картотека учебных плакатов

82 шт.; Установка для определения характеристики диафрагменной пружины; Набор инструментов (ключей головок для выполнения регулировочных работ); Набор оборудования для изучения и обслуживания АКБ; Стенды: - техническое обслуживание автомобилей; - диагностика автомобилей; - технология технического обслуживания автомобилей; - схема организации технического обслуживания автомобилей; - организация производства по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей; - дефектовка деталей автомобиля; - регулировочные работы при текущем ремонте автомобиля; - регулировочные работы при текущем ремонте автомобиля.

**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".

## **7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

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

*{Для всех форм текущего контроля должны быть приведены примеры (типовые варианты) оценочных средств и/или даны ссылки на электронный ресурс, где они размещены.}*

1) остается неизменным. (правильно)

2) частично изменяется.

3) полностью улучшается.

2. При каких видах технического обслуживания проверяют свободный ход рулевого колеса?

1)ЕО

2)ТО-1

3)ТО-2

4) все перечисленное. (правильно)



## 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: *зачёт*.

1. Железо и его сплавы принадлежат к следующей группе металлов:

- а) к тугоплавким;
- б) к черным;
- в) к диамагнетикам.

2. Один из приведенных ниже сплавов относится к черным:

- а) латунь;
- б) коррозионно-стойкая сталь;
- в) дуралюмин.

3. Одним из признаков металлической связи является:

- а) скомпенсированность собственных моментов электронов;
- б) образование кристаллической решетки;
- в) обобществление валентных электронов в объеме всего тела.

4. Элементарная кристаллическая ячейка это:

- а) тип кристаллической решетки, характерный для данного химического элемента;
- б) кристаллическая ячейка, содержащая один атом;
- в) минимальный объем, который характеризует особенности строения данного типа кристалла.

5. Анизотропией обладают:

- а) монокристаллы;
- б) вещества, обладающие полиморфизмом;
- в) переохлажденные жидкости.

6. Явление, заключающееся в неоднородности свойств материала в различных кристаллографических направлениях, называется:

- а) изотропность;
- б) анизотропия;
- в) полиморфизм.

7. Дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки, называется:

- а) дислокация;
- б) пора;
- в) вакансия.

8. Атомы замещения занимают место [...]

- а) в узле кристаллической решетки;
- б) в межузельном пространстве решетки;
- в) на ребрах кристаллической решетки.

9. Дефекты, к которым относятся вакансии, атомы замещения и атомы внедрения, называются:

- а) точечными;
- б) линейными;
- в) поверхностными.

10. Дефекты, которые малы в двух направлениях, а в третьем могут простираются через весь кристалл, называются:

- а) межузельные атомы;
- б) поверхностные дефекты;
- в) дислокации.

11. Переход металла из жидкого состояния в твердое называется:

- а) кристаллизацией;
- б) закалкой;
- в) плавлением.

12. Кристаллизация складывается из двух элементарных процессов:

- а) охлаждения и образования кристаллов;
- б) зарождения центров кристаллизации и роста кристаллов;
- в) образования молекул и их полимеризации.

13. Размер зерен металла зависит от степени переохлаждения его при кристаллизации следующим образом:

- а) чем больше степень переохлаждения, тем крупнее зерно;

- б) размер зерна не зависит от степени переохлаждения;
  - в) чем больше степень переохлаждения, тем мельче зерно.
14. Нередко при кристаллизации возникают разветвленные древовидные кристаллы, называемые
- а) модификаторами;
  - б) дендритами;
  - в) октаэдрами.
15. Процесс искусственного введения в жидкий металл тугоплавких мелких частиц, служащих дополнительными центрами кристаллизации, называется:
- а) модифицированием;
  - б) модернизацией;
  - в) сублимированием.
16. Вещества, которые вводят в расплав с целью регулирования размеров зерен, называют:
- а) пластификаторы;
  - б) модификаторы;
  - в) катализаторы.
17. Существование одного металла в различных кристаллических формах (модификациях) при разных температурах называется,
- а) полиморфизмом;
  - б) модифицированием;
  - в) анизотропией.

Диаграмма сост

### **Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Типы межатомных связей.
3. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Влияние дефектов кристаллов на свойства металлов.
6. Термодинамические основы процесса кристаллизации.
7. Форма кристаллов. Строение металлического слитка.
8. Фазы и структуры в металлических сплавах.
9. Свойства металлов и сплавов.
10. Компоненты. Фазы и структурные составляющие системы железо - углерод (цементит).
11. Диаграмма состояния железо - углерод (цементит). Превращения в железоуглеродистых сплавах при нагреве и охлаждении.
12. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
13. Легирующие элементы в сталях и их влияние на свойства.
14. Классификация и виды термической обработки.
15. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве.
16. Превращения переохлажденного аустенита. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Влияние углерода и легирующих элементов на распад переохлажденного аустенита.
17. Отжиг I и II рода.
18. Закалка стали. Способы закалки.
19. Отпуск стали.
20. Классификация сталей.
21. Углеродистые конструкционные стали.
22. Конструкционные легированные стали для машиностроения.
23. Инструментальные стали и сплавы. Классификация и требования, предъявляемые к инструментальным сталям.
24. Классификация, маркировка и области применения чугунов.
25. Классификация и маркировка цветных металлов и сплавов.
26. Неметаллические материалы. Их применение для изготовления деталей строительного назначения.

### Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
не менее <u>60</u> или указывается конкретное количество тестовых заданий	30	30

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в ЭИОС института.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в ЭИОС института в свободном для студентов доступе.

### Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
		Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
		допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
		пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
				70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## 9. Организация проведения промежуточной аттестации по дисциплине с использованием средств ДО и ЭОС

### 9.1. Общие положения

1 Положение о порядке проведения ПА с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий разработано на основе:

— Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

— приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

— приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

— Устава Московского политехнического университета;

— Положения о Рязанском институте (филиале) Московского политехнического университета;

2. Требования и правила настоящего Положения распространяются на случаи проведения государственной итоговой аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий по всем направлениям (специальностям) подготовки, реализуемым в Институте по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

## **9.2. Решение технических и организационных проблем при проведении ИА с использованием ЭОС, ДОТ**

1. Основной задачей при организации и проведении ИА с применением ЭО, ДОТ является обеспечение мер контроля и идентификации личности обучающихся, гарантирующих самостоятельное прохождение процедуры итоговой аттестации. Аппаратно-программное обеспечение проведения итоговой аттестации с применением ЭО, ДОТ предоставляют сотрудники технических служб Института.

2. Ответственность за соблюдение правил проведения ИА с применением ЭО, ДОТ несет заведующий выпускающей кафедрой. В целях обеспечения прозрачности ИА с применением ЭО, ДОТ во время проведения итоговой аттестации применяется видеозапись. Необходимость видеозаписи должна учитываться при планировании ИА. Факт видеозаписи доводится до сведения студентов.

3. Перед началом ИА с применением ЭО, ДОТ в обязательном порядке проводится идентификация личности обучающегося по фотографиям в паспорте и (или) в зачётной книжке, оглашается перечень материалов, разрешённый к использованию при проведении ИА. Пользование иными неразрешёнными материалами запрещено. Перед ответом обучающийся называет фамилию, имя и отчество (при наличии), демонстрирует в камеру страницу паспорта с фотографией для визуального сравнения, а также для сравнения с фотографией, фамилией, именем и отчеством (при наличии) в зачётной книжке.

4. При проведении аттестационных испытаний в режиме видеоконференции, применяемые технические средства и используемые помещения должны обеспечивать:

- идентификацию личности обучающегося, проходящего государственные аттестационные испытания;
- видеонаблюдение в помещении, задействованном для проведения государственных аттестационных испытаний: обзор помещения, входных дверей; обзор обучающегося, проходящего государственные аттестационные испытания с возможностью контроля используемых им материалов;
- возможность демонстрации обучающимся презентационных материалов;
- возможность для экзаменатора задавать вопросы, а для обучающегося, отвечать на них как в процессе сдачи зачета или экзамена;
- возможность оперативного восстановления связи в случае технических сбоев каналов связи или оборудования.

5. Камера, установленная в месте нахождения обучающегося, должна охватывать изображение его самого и его рабочего места и быть установленной не напротив источника света (окно, лампа и т.п.).

6. На подготовку обучающемуся предоставляется не менее 30 и не более 45 минут. В период подготовки обучающегося к ответу на вопросы осуществляется видеозапись и визуальное наблюдение за обучающимся экзаменатором.

7. При возникновении технического сбоя в период проведения ИА с применением ЭО, ДОТ и невозможности устранить проблемы в течение 1 часа принимается решение о переносе ИА на другой день в пределах срока проведения.

8. Если в период проведения ГИА с применением ЭО, ДОТ (включая наблюдение за обучающимися в период подготовки к ответу) замечены нарушения со стороны обучающегося, а именно: подмена сдающего аттестационного испытания посторонним, пользование посторонней помощью, появление сторонних шумов, пользование электронными устройствами кроме компьютера (планшеты, мобильные телефоны и т. п.), пользование наушниками, списывание, выключение веб-камеры, выход за пределы веб-камеры, иное «подозрительное поведение», что также подтверждается видеозаписью, аттестационное испытание прекращается. Обучающемуся выставляется оценка «неудовлетворительно».

## **10. 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 тифлосурдопереводчика; 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.