

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:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff3476

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)
Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

Рабочая программа дисциплины

«Технология конструкционных материалов»

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 – 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 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, кандидат технических наук, доцент кафедры
(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)
«Промышленное и гражданское строительство»

Программа одобрена на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства (протокол № 9 от 30.04.2026).

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 общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности и формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области назначения и применения конструкционных материалов, а также в области их свойств.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» у обучающегося формируются общепрофессиональная компетенция ОПК-9.

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
ОПК-9. Способен организовывать работу и управлять коллективом производственного подразделения организаций, осуществляющих деятельность в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства и/или строительной индустрии	ОПК-9.2 Определяет потребность производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах	Знать: - современные марки сталей, чугунов, меди и алюминиевых сплавов, их физико-механические свойства и характеристики; - области применения различных марок конструкционных материалов в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве; - требования нормативной документации к качеству металлических материалов; - основные виды дефектов материалов и методы их контроля. Уметь: - выбирать оптимальные марки сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов для конкретных условий эксплуатации; - определять потребность производственного подразделения в металлических материалах на основе анализа технической документации; - рассчитывать необходимое количество материалов с учетом технических характеристик и областей применения; - анализировать соответствие материалов требованиям проектной документации.	

		Владеть: - навыками подбора конструкционных материалов (сталей, чугунов, меди, алюминия) для решения производственных задач; - методами оценки качества металлических материалов; - навыками работы с нормативно-технической документацией по материаловедению; - навыками обоснования выбора материалов с учетом технико-экономических показателей.	
--	--	---	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплины, на освоении которых базируется дисциплина «Технология конструкционных материалов»:

- Инженерная графика,
- Начертательная геометрия
- Сопротивление материалов.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов»:

- Железобетонные и каменные конструкции,
- Основы технической эксплуатации зданий и сооружений.

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

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Технология конструкционных материалов» составляет 3 зачетные единицы, т.е. **108** академических часа.

Объем дисциплины «Технология конструкционных материалов» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблицах 3 и 4 для очной и очно-заочной форм обучения соответственно.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Технология конструкционных материалов» 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	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	36
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	18
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	18
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	54

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	54
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	18
Промежуточная аттестация	Зачет

Таблица 4 – Объем дисциплины «Технология конструкционных материалов» 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	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	28
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	14
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	14
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	62
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	62
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	18
Промежуточная аттестация	Зачет

3.1. Содержание дисциплины «Технология конструкционных материалов», структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Таблица 5 – Разделы дисциплины «Технология конструкционных материалов» 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
1	Введение в дисциплину. Общие сведения о строении вещества	10	2	2	-	6	Устный опрос	
2	Механические и физические свойства материалов	10	2	2	-	6	Устный опрос	
3	Основы теории сплавов	10	2	2	-	6	Устный опрос	
4	Железоуглеродистые сплавы	10	2	2	-	6	Устный опрос	
5	Стали	10	2	2	-	6	Устный опрос	

6	Чугуны	10	2	2	-	6	Устный опрос	
7	Медь и её сплавы	10	2	2	-	6	Устный опрос	
8	Алюминий и его сплавы	10	2	2	-	6	Устный опрос	
9	Неметаллические материалы	10	2	2	-	6	Устный опрос	
	Форма аттестации	18						Зачет
	Всего часов по дисциплине	108	18	18	0	54		18

Таблица 6 – 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
1	Введение в дисциплину. Общие сведения о строении вещества	8	1	1	-	6	Устный опрос	
2	Механические и физические свойства материалов	11	2	2	-	7	Устный опрос	
3	Основы теории сплавов	11	2	2	-	7	Устный опрос	
4	Железоуглеродистые сплавы	11	2	2	-	7	Устный опрос	
5	Стали	11	2	2	-	7	Устный опрос	
6	Чугуны	11	2	2	-	7	Устный опрос	
7	Медь и её сплавы	9	1	1	-	7	Устный опрос	
8	Алюминий и его сплавы	9	1	1	-	7	Устный опрос	
9	Неметаллические материалы	9	1	1	-	7	Устный опрос	
	Форма аттестации	18						Зачет
	Всего часов по дисциплине	108	14	14	0	62		18

3.2 Содержание дисциплины «Технология конструкционных материалов», структурированное по разделам (темам)

Содержание практических занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий – в таблице 8.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Введение в дисциплину. Общие сведения о строении вещества	Цели и задачи курса «Технология конструкционных материалов» (ТКМ). Общие сведения о строении вещества. Типы атомно-кристаллических решеток. Типы связей в кристаллах: молекулярные, ковалентные, металлические и ионные
2	Механические и физические свойства материалов	Виды испытаний материалов. Механические свойства, определяемые при статических нагрузках. Механические свойства, определяемые при динамических нагрузках. Механические свойства, определяемые при переменных нагрузках. Физические свойства материалов: плотность, теплоемкость, теплопроводность, тепловое расширение, электропроводность
3	Основы теории сплавов	Основные понятия в теории сплавов. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений. Диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния
4	Железоуглеродистые сплавы	Железо и его свойства. Углерод и его свойства. Фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния железо – углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
5	Стали	Классификация конструкционных сталей. Углеродистые стали: обыкновенного качества и качественные. Легированные стали, маркировка. Низколегированные строительные стали. Строительные стали повышенной прочности. Строительные высокопрочные стали
6	Чугуны	Разновидности чугунов. Серые чугуны. Высокопрочные чугуны. Чугуны с вермикулярным графитом. Ковкие чугуны
7	Медь и её сплавы	Свойства меди. Общая характеристика и классификация медных сплавов. Латунь. Бронзы. Оловянные бронзы. Алюминиевые бронзы. Кремнистые бронзы. Бериллиевые бронзы.
8	Алюминий и его сплавы	Свойства алюминия. Общая характеристика алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Гранулированные сплавы
9	Неметаллические материалы	Пластмассы. Резина

Таблица 8 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание практических занятий
1	Введение в дисциплину. Общие сведения о строении вещества	Вводное занятие. Роль технологии конструкционных материалов в строительной отрасли. Разбор влияния типов кристаллических решеток и видов химических связей на макроскопические свойства материалов, применяемых в строительстве и ЖКХ.
2	Механические и физические свойства материалов	Решение задач по определению основных механических характеристик (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение) по диаграммам растяжения. Анализ результатов статических, динамических и усталостных испытаний строительных материалов.
3	Основы теории сплавов	Построение и чтение диаграмм состояния двойных сплавов. Определение структурного состава сплавов при заданной температуре и концентрации компонентов. Связь типа диаграммы состояния с технологическими свойствами материалов.
4	Железоуглеродистые сплавы	Анализ диаграммы состояния железо-углерод. Определение структурного состава и прогнозирование свойств железоуглеродистых сплавов в зависимости от массовых долей углерода и постоянных примесей.
5	Стали	Изучение марочника конструкционных сталей. Расшифровка маркировки углеродистых и легированных сталей. Подбор марок строительных сталей (в т.ч. по ГОСТ 27772) для несущих и ограждающих конструкций. Расчет потребности в металлопрокате для типовых строительных узлов.
6	Чугуны	Сравнительный анализ свойств и областей применения различных видов чугунов (серых, высокопрочных, ковких). Выбор марок чугуна для изготовления деталей инженерных систем (трубы, фасонные части, люки, элементы арматуры).
7	Медь и её сплавы	Анализ областей применения меди, латуней и бронз в инженерном оборудовании зданий и сооружений (системы водоснабжения, отопления, вентиляции). Подбор медных сплавов для работы в специфических коррозионных средах.
8	Алюминий и его сплавы	Обзор применения деформируемых и литейных алюминиевых сплавов в современных строительных конструкциях (светопрозрачные ограждения, фасадные системы, профили). Оценка технико-экономических показателей при выборе алюминиевых сплавов.
9	Неметаллические материалы	Анализ применения полимерных материалов и резины в строительстве (полимерные трубопроводы, теплоизоляция, гидроизоляция, уплотнительные элементы). Оценка физико-механических свойств и долговечности неметаллических конструкций.

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, каче-

ство 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 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.

4.4. 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. Технология конструкционных материалов : учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин и др. – Москва : Машиностроение, 2004. – 512 с. ил.
2. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебное пособие / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.] ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 268 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698>

Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / И. Е. Илларионов, И. А. Стрельников, Л. А. Иванова, Н. Ф. Тихонов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2026. – 220 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726446>
2. Коршунова, Т. Е. Технология конструкционных материалов : пособие для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Т. Е. Коршунова ; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2019. – 212 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615570>.

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]. – Режим доступа: <https://urait.ru/> - 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:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2013;
- AutoCAD;
- ArchiCAD;
- ПК «Лира 9.0»
- ПК «BASE»

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 9 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Ауд. № 221, главный корпус (ул. Правосудная, 26/53). 1. Лекционная аудитория. 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Лекционное занятие, практическое занятие	Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, проектор, ЖК панель.

Ауд. № 117, главный корпус (ул. Право-Лыбедская, 26/53). 1. Аудитория для практических и семинарских занятий 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 3. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Практическое занятие	Столы, стулья, интерактивная доска, кафедра для преподавателя, проектор.
---	-----------------------------	---

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

7.1.1 Типовые вопросы для письменного опроса

Тема 1.

Вопрос 1. Как называется наименьший параллелепипед, последовательное перемещение которого в пространстве образует кристаллическую решетку?

Ответ: Элементарная ячейка.

Вопрос 2. Какие три типа сложных кристаллических решеток наиболее характерны для металлов?

Ответ: ОЦК, ГЦК, ГПУ (объемно-центрированная, гранецентрированная, гексагональная плотноупакованная).

Вопрос 3. При каком типе химической связи валентные электроны обобществляются не парой атомов, а в объеме всего кристалла?

Ответ: Металлическая.

Вопрос 4. Как изменяется электросопротивление ковалентных кристаллов (полупроводников) при нагреве?

Ответ: Снижается (уменьшается).

Вопрос 5. Какой тип связи образуется за счет полного перехода электронов от электроположительного элемента к электроотрицательному (классический пример — кристалл поваренной соли NaCl)?

Ответ: Ионная.

Вопрос 6. К какой группе металлов (черные или цветные) относятся сплавы на основе железа с содержанием углерода от 0,02% до 2,14%?

Ответ: Черные металлы (сталь).

Тема 2.

Вопрос 1. На какие три группы делятся методы испытания механических свойств металлов в зависимости от способа приложения нагрузки?

Ответ: Статические, динамические, циклические.

Вопрос 2. Какой индентор используется при определении твердости по методу Бринелля?

Ответ: Стальной закаленный шарик.

Вопрос 3. Какой метод определения твердости является наиболее универсальным и позволяет испытывать как мягкие, так и твердые материалы?

Ответ: Метод Роквелла.

Вопрос 4. Как называется температура, при которой происходит переход металла от вязкого разрушения к хрупкому?

Ответ: Критическая температура хрупкости (порог хладноломкости).

Вопрос 5. Какое базовое число циклов перемен нагрузки условно принято для стали при испытании на усталость?

Ответ: 10^7 (10 миллионов циклов).

Вопрос 6. Какой материал является самым теплопроводным?

Ответ: Алмаз.

Тема 3.

Вопрос 1. Как называется число внутренних и внешних факторов (температура, давление, концентрация), которые можно изменять без изменения количества фаз в системе?

Ответ: Вариантность (или число степеней свободы).

Вопрос 2. Как называется твердый раствор, в котором атомы растворенного элемента располагаются в межатомных промежутках кристаллической решетки растворителя?

Ответ: Твердый раствор внедрения.

Вопрос 3. Как называется линия на диаграмме состояния, геометрическое место точек которой определяет температуру начала кристаллизации сплавов?

Ответ: Ликвидус (линия ликвидуса).

Вопрос 4. Как называется сплав двух компонентов, который одновременно плавится и кристаллизуется при минимальной, постоянной для данной системы температуре?

Ответ: Эвтектика (эвтектический сплав).

Вопрос 5. По какому закону, согласно учению Н.С. Курнакова, изменяются свойства сплавов при образовании механических смесей?

Ответ: По линейному закону.

Вопрос 6. Как называется точка перелома (максимум) на кривой свойств сплава, соответствующая образованию химического соединения?

Ответ: Сингулярная точка.

Тема 4.

Вопрос 1. Как называется критическая температура ($768\text{ }^{\circ}\text{C}$), при которой феррит теряет свои ферромагнитные свойства?

Ответ: Точка Кюри.

Вопрос 2. Какова максимальная массовая доля углерода, которая может растворяться в аустените (γ -железе)?

Ответ: 2,14 %.

Вопрос 3. Как называется эвтектоидная механическая смесь феррита и цементита, содержащая 0,8 % углерода?

Ответ: Перлит.

Вопрос 4. Наличие какой эвтектической структурной составляющей является главным отличительным признаком чугунов от сталей?

Ответ: Ледебурит.

Вопрос 5. Какая вредная примесь образует с железом легкоплавкую эвтектику и вызывает «красноломкость» стали при горячей обработке (ковке, прокатке)?

Ответ: Сера (S).

Вопрос 6. При какой постоянной температуре происходит эвтектоидное превращение (перлитный распад аустенита) в системе «железо – углерод»?

Ответ: $727\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Тема 5.

Вопрос 1. Какое максимальное содержание вредных примесей (серы и фосфора) допускается в сталях обыкновенного качества?

Ответ: До 0,050 % серы (S) и 0,040 % фосфора (P).

Вопрос 2. Какими буквами обозначается степень раскисления спокойной и кипящей стали в ее маркировке?

Ответ: «сп» (спокойная) и «кп» (кипящая).

Вопрос 3. Что означает двузначное число в маркировке качественной углеродистой стали (например, сталь 45)?

Ответ: Среднее содержание углерода в сотых долях процента (т.е. 0,45 % С).

Вопрос 4. Какой буквой в конце марки легированной стали обозначается ее высокая качество (высококачественная сталь)?

Ответ: Буква «А» (например, 20ХН3А).

Вопрос 5. Что означает буква «С» и следующее за ней число в маркировке строительных сталей (например, С345)?

Ответ: Класс прочности, где число выражает значение предела текучести в мегапаскалях (МПа).

Вопрос 6. Какая буква в конце марки строительной стали указывает на введение в нее меди для повышения сопротивления атмосферной коррозии?

Ответ: Буква «Д» (например, С345Д).

Тема 6.

Вопрос 1. Какую форму имеют включения графита в структуре серых чугунов?

Ответ: Пластинчатую.

Вопрос 2. Какой химический элемент вводят в жидкий чугун для модифицирования, чтобы получить шаровидную форму графита в высокопрочных чугунах?

Ответ: Магний.

Вопрос 3. Какую форму имеет графит (углерод отжига) в ковких чугунах?

Ответ: Хлопьевидную.

Вопрос 4. Каким видом термической обработки получают ковкие чугуны из белых доэвтектических чугунов?

Ответ: Отжигом.

Вопрос 5. Что означает цифра в маркировке серого чугуна (например, СЧ 20)?

Ответ: Уменьшенное в 10 раз значение временного сопротивления при растяжении (в МПа).

Вопрос 6. Сколько цифр содержится в маркировке ковкого чугуна (например, КЧ 30-6) и какие характеристики они обозначают?

Ответ: Две цифры: предел прочности при растяжении и относительное удлинение (характеризующее пластичность).

Тема 7.

Вопрос 1. Какие нерастворимые примеси в меди, образуя легкоплавкие эвтектики по границам зерен, вызывают её «красноломкость» при горячей обработке?

Ответ: Висмут и свинец.

Вопрос 2. Как называется опасный дефект, возникающий при отжиге меди в водородной атмосфере, если в самом металле присутствует кислород?

Ответ: Водородная болезнь.

Вопрос 3. Как называются медные сплавы, в которых основным легирующим элементом является цинк?

Ответ: Латуни.

Вопрос 4. Что означает число «68» в маркировке простой деформируемой латуни Л68?

Ответ: Среднее содержание меди в процентах (68 % Cu).

Вопрос 5. Какой вид бронз после закалки и старения обладает рекордно высокими пределами упругости и твердости, и применяется для изготовления ответственных пружин и мембран в точных приборах?

Ответ: Бериллиевые.

Вопрос 6. Какой вид бронз обладает самой низкой линейной усадкой, что позволяет получать из него сложные фасонные отливки (например, корпуса насосов и арматуру, работающую под давлением)?

Ответ: Оловянные.

Тема 8.

Вопрос 1. Какую кристаллическую решетку имеет алюминий и какова его главная особенность в отношении фазовых превращений при нагреве?

Ответ: ГЦК (гранецентрированная кубическая); полиморфных превращений не имеет.

Вопрос 2. Как называются неупрочняемые термической обработкой деформируемые сплавы алюминия, легированные марганцем и магнием, которые отличаются высокой пластичностью и коррозионной стойкостью?

Ответ: АМц и АМг.

Вопрос 3. К какой тройной системе легирующих элементов относятся классические дуралюмины, широко применяемые в строительстве и машиностроении?

Ответ: Al – Cu – Mg (Алюминий – Медь – Магний).

Вопрос 4. Какой буквой в маркировке обозначаются высокопрочные алюминиевые сплавы системы Al–Zn–Mg–Cu, работающие в условиях высоких нагрузок?

Ответ: Буквой «В» (например, В95).

Вопрос 5. Как называется группа литейных алюминиевых сплавов на основе системы «алюминий – кремний», обладающая наилучшими литейными свойствами (высокой жидкотекучестью и малой усадкой)?

Ответ: Силумины.

Вопрос 6. Как называются твердые растворы в гранулированных алюминиевых сплавах, концентрация легирующих элементов в которых в 2,5–5 раз превышает предельную равновесную растворимость?

Ответ: Аномально пересыщенные твердые растворы.

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 (ОПК-9):

1. Цели и задачи дисциплины.
2. Общие сведения о строении вещества. Типы атомно-кристаллических решеток.
3. Виды химических связей в кристаллах (молекулярные, ковалентные, металлические, ионные).
4. Виды испытаний материалов.
5. Механические и физические свойства материалов
6. Механические свойства, определяемые при статических нагрузках.
7. Механические свойства материалов, определяемые при динамических нагрузках
8. Механические свойства материалов, определяемые при переменных (циклических) нагрузках.
9. Физические свойства материалов.
10. Основные понятия в теории сплавов
11. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей, твердых растворов, химических соединений
12. Диаграммы состояния двойных сплавов.
13. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.
14. Железо и его свойства.
15. Углерод и его свойства
16. Фазы в сплавах железа с углеродом.
17. Диаграмма состояния системы «железо – углерод»: структурные составляющие и критические точки.
18. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали.
19. Классификация конструкционных сталей.
20. Углеродистые стали: обыкновенного качества
21. Углеродистые стали: качественные.
22. Легированные стали: маркировка
23. Низколегированные строительные стали
24. Строительные стали повышенной прочности

25. Строительные высокопрочные стали
26. Разновидности чугунов
27. Серые чугуны
28. Высокопрочные чугуны
29. Чугуны с вермикулярным графитом
30. Ковкие чугуны
31. Свойства меди
32. Общая характеристика и классификация медных сплавов
33. Латунь
34. Оловянные бронзы
35. Алюминиевые бронзы
36. Кремнистые бронзы
37. Бериллиевые бронзы
38. Свойства алюминия
39. Общая характеристика алюминиевых сплавов
40. Деформируемые алюминиевые сплавы
41. Литейные алюминиевые сплавы
42. Гранулированные сплавы.
43. Пластмассы
44. Резина

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

8.1. 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.

8.2. Решение технических и организационных проблем при проведении ПА 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. Необ-

ходимость 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».

9. 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 тифло-сурдопереводчика; 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.