

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «30» мая 2025 г. № 51

Б1.О.30 Материаловедение. Аддитивные технологии

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация/профиль – Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация выпускника – Инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 3 семестр
заочная форма обучения:
экзамен 3 курс

Очная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	51
– лекции	17	17
– практические (семинарские)		
– лабораторные	34	34
Самостоятельная работа	21	21
Экзамен	36	36
Итого	108	108

Заочная форма обучения

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	12	12
– лекции	6	6
– практические (семинарские)		
– лабораторные	6	6
Самостоятельная работа	78	78
Экзамен	18	18
Итого	108	108

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
009B9D93267016946D4792FA33A1E1FAE3 с 22 января 2025 г. по 17 апреля 2026 г. Подпись
соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218.

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, доцент, А.А. Александров

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «20» мая 2025 г. № 10

Зав. кафедрой, д-р техн. наук, профессор

А.В. Лившиц

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Путь и путевое хозяйство», протокол от «20» мая 2025 г. № 9

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

Д.А. Ковенькин

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование совокупности знаний о свойствах и строении материалов, способах их получения и упрочнения, влиянии технологических методов получения и обработки на качество готовых изделий, современных методах получения конструкций с заданными эксплуатационными характеристиками
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение основных марок металлических и неметаллических материалов, свойств и строения строительных материалов
2	изучение технологических процессов получения различных материалов, способов обеспечения свойств материалов различными методами
3	изучение методов определения основных свойств материалов и принципов их эффективного использования с учетом характера действующих нагрузок и условий внешней среды, влияния производственных и эксплуатационных факторов на свойства материалов
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.16 Начертательная геометрия и инженерная графика
2	Б1.О.17 Система автоматизированного проектирования
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.19 Теоретическая механика
2	Б1.О.31 Соппротивление материалов
3	Б1.О.32 Технологии конструкционных материалов
4	Б1.О.36 Строительная механика
5	Б1.О.38 Механика грунтов, основания и фундаменты
6	Б1.О.40 Мосты на железных дорогах
7	Б1.О.42 Тоннели на транспортных магистралях
8	Б1.О.43 Изыскания и проектирование железных дорог
9	Б1.О.44 Железнодорожный путь
10	Б1.О.47 Проектирование и расчет элементов верхнего строения железнодорожного пути
11	Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы
12	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с	ОПК-4.6 Знает особенности и характеристики конструкционных материалов и технологий, применяемых при производстве подвижного состава железных дорог, умеет обоснованно выбирать	Знать: основы и методы выбора строительных материалов для определенных условий эксплуатации, основы производства строительных материалов
		Уметь: выбирать материалы в зависимости от условий эксплуатации для заданных конструкций, обеспечивающие требуемые показатели надежности и безопасности, определять физико-механические характеристики строительных материалов

требованиями нормативных документов	конструкционные материалы и технологии для изготовления деталей машин	Владеть: методами и средствами и испытания строительных материалов с целью установления необходимых показателей надежности и качества, методами подбора необходимых материалов в зависимости от условий их эксплуатации для заданных конструкций и сооружений, методами технического контроля за состоянием строящегося и эксплуатируемого объекта
-------------------------------------	---	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции		
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр		Лаб	СР
1.0	Раздел 1. Классификация и свойства строительных материалов.											
1.1	Определение. Классификация. Физические, механические и химические свойства строительных материалов	3	1				3/уст.				2	ОПК-4.6
1.2	Лабораторная работа №1 "Физические, механические и химические свойства строительных материалов"	3			2	1	3/уст.				3	ОПК-4.6
2.0	Раздел 2. Неорганические вяжущие вещества, природа твердения.											
2.1	Гипсовые вяжущие вещества. Магнезиальные вяжущие вещества. Жидкое растворимое стекло. Известь строительная воздушная. Гидравлические вяжущие вещества	3	1			1	3/уст.				2	ОПК-4.6
2.2	Лабораторная работа №2 "Контроль качества гипсового теста"	3			2	1	3/уст.				3	ОПК-4.6
3.0	Раздел 3. Строительные растворы.											
3.1	Общие сведения и классификация. Материалы для строительных растворов. Свойства растворных смесей и растворов. Виды растворов и их применение	3	1			1	3/уст.				2	ОПК-4.6
3.2	Лабораторная работа №3 "Оценка и испытание цементного теста (портландцемент)"	3			2	1	3/уст.				3	ОПК-4.6
4.0	Раздел 4. Бетоны. Бетонные и железобетонные изделия.											
4.1	История железобетона. Определение и общая классификация. Свойства бетонных смесей и бетонов. Материалы для	3	1			1	3/уст.				2	ОПК-4.6

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				Курс	Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы					Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	тяжелого (обычного) бетона. Подбор состава тяжелого бетона. Модифицированные бетоны. Легкие бетоны. Общие сведения о железобетоне и его классификация											
4.2	Лабораторная работа № 4 "Подбор состава тяжелого бетона"	3			2	1	3/уст.				3	ОПК-4.6
5.0	Раздел 5. Керамические материалы и изделия.											
5.1	Керамические материалы и изделия (Материалы для изготовления, этапы производства)	3	1			1	3/уст.				2	ОПК-4.6
5.2	Лабораторная работа № 5 "Керамические материалы"	3			2	1	3/уст.				3	ОПК-4.6
6.0	Раздел 6. Тепло и звукоизоляционные материалы.											
6.1	Общие сведения и классификация. Свойства. Виды тепло и звукоизоляционных материалов и их применение	3	1			1	3/уст.				2	ОПК-4.6
6.2	Лабораторная работа № 6 "Тепло и звукоизоляционные материалы"	3			2	1	3/уст.				3	ОПК-4.6
7.0	Раздел 7. Битумные и дегтевые вяжущие вещества, и материалы на их основе.											
7.1	Свойства битумов и дегтей. Применение. Асфальтобетоны (Классификация, свойства, материалы для изготовления асфальтобетонов)	3	1			1	3/уст.				2	ОПК-4.6
7.2	Лабораторная работа №7 "Битумные и дегтевые вяжущие вещества"	3			2	1	3/уст.				3	ОПК-4.6
8.0	Раздел 8. Полимерные строительные материалы.											
8.1	Лабораторная работа № 8 "Определение вида пластмасс по внешним признакам и методом экспресс-анализа"	3			2	1	3/уст.				2	ОПК-4.6
9.0	Раздел 9. Атомно-кристаллическое строение металлов.											
9.1	Строение металлов и сплавов.	3	2			1	3/уст.	2			2	ОПК-4.6

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
9.2	Лабораторная работа № 9 "Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов"	3			2	1	3/уст.				3	ОПК-4.6
10.0	Раздел 10. Диаграмма состояния Fe-C Свойства металлов.											
10.1	Диаграмма состояния Fe-C	3	2			1	3/уст.	2			2	ОПК-4.6
10.2	Лабораторная работа № 10 " Диаграмма состояния Fe-С "	3			2		3/уст.			2	3	ОПК-4.6
11.0	Раздел 11. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов.											
11.1	Лабораторная работа № 11 "Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа"	3			2	1	3/уст.			2	2	ОПК-4.6
11.2	Лабораторная работа № 12 "Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов"	3			2	1	3/уст.				3	ОПК-4.6
12.0	Раздел 12. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов.											
12.1	Термическая обработка металлов и сплавов	3	2			1	3/уст.	2			2	ОПК-4.6
12.2	Лабораторная работа №13 "Термическая обработка металлов и сплавов"	3			2	1	3/уст.			2	3	ОПК-4.6
13.0	Раздел 13. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов.											
13.1	Лабораторная работа № 14 "Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей и чугунов"	3			2		3/уст.				3	ОПК-4.6
14.0	Раздел 14. Аддитивные технологии.											
14.1	Основные термины и определения аддитивных технологий. Материалы, применяемые в аддитивных технологиях.	3	4				3/уст.				8	ОПК-4.6
14.2	Лабораторная работа № 15 "Подготовка и печать модели"	3			6		3/уст.				10	ОПК-4.6
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	3	36				3/зимняя	18				ОПК-4.6

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17		34	21		6		6	78	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
6.1 Учебная литература		
6.1.1 Основная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.2 Дополнительная литература		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/онлайн
6.1.3.1	Александров А.А. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.30 Материаловедение. Аддитивные технологии, специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, специализация Мосты, ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2025. – 16 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_66781_1422_2025_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
--

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;

	- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Материаловедение. Аддитивные технологии» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Материаловедение. Аддитивные технологии» участвует в формировании компетенций:

ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	Раздел 1. Классификация и свойства строительных материалов			
1.1	Текущий контроль	Определение. Классификация. Физические, механические и химические свойства строительных материалов	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 "Физические, механические и химические свойства строительных материалов"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.0	Раздел 2. Неорганические вяжущие вещества, природа твердения			
2.1	Текущий контроль	Гипсовые вяжущие вещества. Магнезиальные вяжущие вещества. Жидкое растворимое стекло. Известь строительная воздушная. Гидравлические вяжущие вещества	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №2 "Контроль качества гипсового теста"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
3.0	Раздел 3. Строительные растворы			
3.1	Текущий контроль	Общие сведения и классификация. Материалы для строительных растворов. Свойства растворных смесей и растворов. Виды растворов и их применение	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №3 "Оценка и испытание цементного теста (портландцемент)"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
4.0	Раздел 4. Бетоны. Бетонные и железобетонные изделия			
4.1	Текущий контроль	История железобетона. Определение и общая классификация. Свойства бетонных смесей и бетонов. Материалы для тяжелого (обычного) бетона. Подбор состава тяжелого бетона.	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)

		Модифицированные бетоны. Легкие бетоны. Общие сведения о железобетоне и его классификация		
4.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4 "Подбор состава тяжелого бетона"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
5.0	Раздел 5. Керамические материалы и изделия			
5.1	Текущий контроль	Керамические материалы и изделия (Материалы для изготовления, этапы производства)	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
5.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5 "Керамические материалы"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
6.0	Раздел 6. Тепло и звукоизоляционные материалы			
6.1	Текущий контроль	Общие сведения и классификация. Свойства. Виды тепло и звукоизоляционных материалов и их применение	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
6.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 6 "Тепло и звукоизоляционные материалы"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
7.0	Раздел 7. Битумные и дегтевые вяжущие вещества, и материалы на их основе			
7.1	Текущий контроль	Свойства битумов и дегтей. Применение. Асфальтобетоны (Классификация, свойства, материалы для изготовления асфальтобетонов)	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
7.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №7 "Битумные и дегтевые вяжущие вещества"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
8.0	Раздел 8. Полимерные строительные материалы			
8.1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 8 "Определение вида пластмасс по внешним признакам и методом экспресс-анализа"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
9.0	Раздел 9. Атомно-кристаллическое строение металлов			
9.1	Текущий контроль	Строение металлов и сплавов.	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
9.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 9 "Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
10.0	Раздел 10. Диаграмма состояния Fe-C Свойства металлов			
10.1	Текущий контроль	Диаграмма состояния Fe-C	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
10.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 10 "Диаграмма состояния Fe-C "	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
11.0	Раздел 11. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов			
11.1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 11 "Классификация, маркировка,	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)

		свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа"		
11.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 12 "Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
12.0	Раздел 12. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов			
12.1	Текущий контроль	Термическая обработка металлов и сплавов	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
12.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №13 "Термическая обработка металлов и сплавов"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
13.0	Раздел 13. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов			
13.1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 14 "Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей и чугунов"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
14.0	Раздел 14. Аддитивные технологии			
14.1	Текущий контроль	Основные термины и определения аддитивных технологий. Материалы, применяемые в аддитивных технологиях.	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
14.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 14 "Подготовка и печать модели"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация		ОПК-4.6	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 курс, сессия установочная				
1.0	Раздел 1. Классификация и свойства строительных материалов.			
1.1	Текущий контроль	Определение. Классификация. Физические, механические и химические свойства строительных материалов	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 "Физические, механические и химические свойства строительных материалов"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	Раздел 2. Неорганические вяжущие вещества, природа твердения.			
2.1	Текущий контроль	Гипсовые вяжущие вещества. Магнезиальные вяжущие вещества. Жидкое растворимое стекло. Известь строительная воздушная. Гидравлические вяжущие вещества	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №2 "Контроль качества гипсового теста"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	Раздел 3. Строительные растворы.			

3.1	Текущий контроль	Общие сведения и классификация. Материалы для строительных растворов. Свойства растворных смесей и растворов. Виды растворов и их применение	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №3 "Оценка и испытание цементного теста (портландцемент)"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.0	Раздел 4. Бетоны. Бетонные и железобетонные изделия.			
4.1	Текущий контроль	История железобетона. Определение и общая классификация. Свойства бетонных смесей и бетонов. Материалы для тяжелого (обычного) бетона. Подбор состава тяжелого бетона. Модифицированные бетоны. Легкие бетоны. Общие сведения о железобетоне и его классификация	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
4.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4 "Подбор состава тяжелого бетона"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
5.0	Раздел 5. Керамические материалы и изделия.			
5.1	Текущий контроль	Керамические материалы и изделия (Материалы для изготовления, этапы производства)	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
5.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5 "Керамические материалы"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
6.0	Раздел 6. Тепло и звукоизоляционные материалы.			
6.1	Текущий контроль	Общие сведения и классификация. Свойства. Виды тепло и звукоизоляционных материалов и их применение	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
6.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 6 "Тепло и звукоизоляционные материалы"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
7.0	Раздел 7. Битумные и дегтевые вяжущие вещества, и материалы на их основе.			
7.1	Текущий контроль	Свойства битумов и дегтей. Применение. Асфальтобетоны (Классификация, свойства, материалы для изготовления асфальтобетонов)	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
7.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №7 "Битумные и дегтевые вяжущие вещества"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
8.0	Раздел 8. Полимерные строительные материалы.			
8.1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 8 "Определение вида пластмасс по внешним признакам и методом экспресс-анализа"	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
9.0	Раздел 9. Атомно-кристаллическое строение металлов.			
9.1	Текущий контроль	Строение металлов и сплавов.	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
9.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 9 "Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
10.0	Раздел 10. Диаграмма состояния Fe-C Свойства металлов.			

10.1	Текущий контроль	Диаграмма состояния Fe-C	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
10.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 10 "Диаграмма состояния Fe-C "	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
11.0	Раздел 11. Классификация, маркировка, свойства и применение сплавов.			
11.1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 11 "Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа"	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
11.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 12 "Классификация, маркировка, свойства и применение инструментальных материалов"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
12.0	Раздел 12. Термическая и химико-термическая обработка металлов и сплавов.			
12.1	Текущий контроль	Термическая обработка металлов и сплавов	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
12.2	Текущий контроль	Лабораторная работа №13 "Термическая обработка металлов и сплавов"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
13.0	Раздел 13. Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей, легированных сталей и чугунов.			
13.1	Текущий контроль	Лабораторная работа № 14 "Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей и чугунов"	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
14.0	Раздел 14. Аддитивные технологии.			
14.1	Текущий контроль	Основные термины и определения аддитивных технологий. Материалы, применяемые в аддитивных технологиях.	ОПК-4.6	Тестирование (компьютерные технологии)
14.2	Текущий контроль	Лабораторная работа № 15 "Подготовка и печать модели"	ОПК-4.6	Лабораторная работа (письменно/устно)
3 курс, сессия зимняя				
	Промежуточная аттестация			Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
---	----------------------------------	--	---

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный

«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована
-----------------------	---	-----------------------------

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-4.6	Определение. Классификация. Физические, механические и химические свойства строительных материалов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа №1 "Физические, механические и химические свойства строительных материалов"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Гипсовые вяжущие вещества. Магнезиальные вяжущие вещества. Жидкое растворимое стекло. Известь строительная воздушная. Гидравлические вяжущие вещества	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа №2 "Контроль качества гипсового теста"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

ОПК-4.6	Общие сведения и классификация. Материалы для строительных растворов. Свойства растворных смесей и растворов. Виды растворов и их применение	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа №3 "Оценка и испытание цементного теста (портландцемент)"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	История железобетона. Определение и общая классификация. Свойства бетонных смесей и бетонов. Материалы для тяжелого (обычного) бетона. Подбор состава тяжелого бетона. Модифицированные бетоны. Легкие бетоны. Общие сведения о железобетоне и его классификация	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 4 "Подбор состава тяжелого бетона"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Керамические материалы и изделия (Материалы для изготовления, этапы производства)	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 5 "Керамические материалы"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Общие сведения и классификация. Свойства. Виды тепло и звукоизоляционных материалов и их применение	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 6 "Тепло и звукоизоляционные материалы"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Свойства битумов и дегтей. Применение. Асфальтобетоны (Классификация, свойства, материалы для изготовления асфальтобетонов)	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа №7 "Битумные и дегтевые вяжущие вещества"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 8 "Определение вида пластмасс по внешним признакам и методом экспресс-анализа"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Строение металлов и сплавов.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 9 "Строение стального слитка и макроскопический анализ металлов и сплавов"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Диаграмма состояния Fe-C	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 10 "Диаграмма состояния Fe-C"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 11 "Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 12 "Классификация, маркировка, свойства и применение конструкционных сплавов на основе железа"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Термическая обработка металлов и сплавов	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа №13 "Термическая обработка металлов и сплавов"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 14 "Изучение микроструктуры и свойств углеродистых сталей и чугунов"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Основные термины и определения аддитивных технологий. Материалы, применяемые в аддитивных технологиях.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ОПК-4.6	Лабораторная работа № 14 "Подготовка и печать модели"	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Итого	156 – ОТЗ 156 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Тестовые задания для оценки знаний

1. К гидрофизическим свойствам относят (выберите правильный ответ):

- А) капиллярное всасывание
- Б) теплопроводность
- В) водопоглощение**
- Г) теплоемкость

2. Установите соответствие между материалом и классификацией:

- | | |
|--------------|--|
| А) галька | 1) искусственный строительный материал |
| Б) кирпич | 2) природный строительный материал |
| В) древесина | 3) природный строительный материал |

(А-2, Б-1, В-3)

3. Как правильно называется физикохимический прибор, стеклянный сосуд специальной формы и определённой вместимости, применяемый для измерения плотности веществ, в газообразном, жидком и твёрдом состояниях (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа): **пикнометр**

4. Установить правильную последовательность действий при определении средней плотности образца правильной формы

- А) взвешивание
- Б) выдержка в воде
- В) измерение размеров
- Г) погружение в воду
- Д) расчет объемной массы

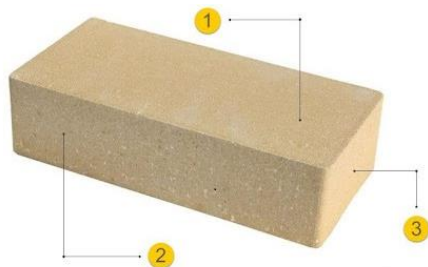
(В, А, Г, Б, Д)

5. К физическим свойствам относят (выберите правильные ответы):

- А) истинную плотность**
- Б) относительную плотность**
- В) твердость
- Г) прочность

6. Определите среднюю плотность образца размером 4х4х4, с массой 0,210 кг (округление проводим до сотых долей, введите краткий числовой ответ): **3,28**

7. Под номер 1 указана грань кирпича, которая называется (введите ответ): **(постель)**



8. Установить правильную последовательность действий при определении нормальной плотности гипсового теста:

- А) смесь в течение 30 секунд перемешивают до однородного состояния и оставляют на 1 минуту в покое
 - Б) смесь два раза резко перемешивают и быстро заполняют цилиндр.
 - В) пробу гипса в количестве 300 г. высыпают в емкость с водой
 - Г) увлажнение стекла и цилиндра
 - Д) цилиндр устанавливают в центре шкалы, находящейся под стеклом
 - Е) вертикальное поднятие цилиндра, оценка диаметра расплыва теста
- (В, А, Г, Д, Б, Е)**

Тестовые задания для оценки умений

9. Эвтектоид стали представляет собой смесь (выберите правильный ответ):

- А) железа и цементита
- Б) феррита и аустенита
- В) аустенита и перлита
- Г) **феррита и цементита**

10. Запишите основные типы кристаллических решеток? (введите ответ): **ОЦК, ГЦК, ГПУ**

11. Установите соответствие:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| А) кладочные растворы применяются | 1) для кладки стен, установки стальных конструкций |
| Б) монтажные растворы применяются | 2) для выравнивания полов, устранения пустот между соединительными материалами |
| В) специальные применяются | 3) для гидроизоляции |
- (А-1, Б-2, В-3)**

12. Установить правильную последовательность действий при изготовлении контрольных образцов:

- А) в чашу отвешивают 1500 г. песка и 500 г. цемента и перемешивают лопаткой в течение 1 минуты
 - Б) в центре сухой смеси делают лунку, вливают в неё воду начиная с водоцементного отношения в/ц-0,4; дают воде питаться в течение 0,5 мин, а затем перемешивают смесь в течение 10 минут
 - В) заполняют форму-конус на половину его высоты и уплотняют растворную смесь
 - Г) наполняют конус растворной смесью с небольшим избытком и штыкуют 10 раз
 - Д) конус снимают. Сформованную в виде конуса растворную смесь встряхивают 30 раз (1 раз в сек.), измеряют диаметр конуса по нижнему основанию.
- (А, Б, В, Г, Д)**

13. Портландцемент получают спеканием сырьевой смеси, в состав которой входят

(выберите правильный ответ):

- А) глина (85 %) песок (10 %) и известняк (5 %)
- Б) глина (22-25 %) и известняк (75-78 %)**
- В) глина (22-25 %) и песок (75-78 %)
- Г) глина (50 %) и известняк (50 %)

14. Сколько составляет величина осадки (см?) у жесткого раствора (введите числовой ответ): **1-5**

15. Установите соответствие:

- | | |
|--|--|
| А) конструкционно-теплоизоляционные бетоны предназначаются | 1) для железобетонных конструкций, к которым предъявляют требования как по несущей способности, так и по теплоизоляционным свойствам |
| Б) бетоны для транспортного строительства предназначаются | 2) для возведения мостов, виадуков, путепроводов |
| В) гидротехнические бетоны предназначаются | 3) для возведения гидротехнических сооружений |

(А-1, Б-2, В-3)

16. В соответствии с действующими стандартами кирпич делят:

- А) одинарный
 - Б) модульный
 - В) полуторный
 - Г) двойной
- (все ответы)**

17. Установите соответствие в названии:

- | | |
|---|------------|
| А) большая поверхность кирпича называется | 1) постель |
| Б) боковая длинная поверхность называется | 2) ложок |
| В) торцовая поверхность называется | 3) тычок |
- (А-1, Б-2, В-3)**

18. Как называется зернистый (0,14...2 мм) материал, получаемый измельчением предварительно обожженной до температуры спекания глины? (введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа): **шамот**

19. Фазовый состав материала (выберите правильный ответ):

- А) это количество химических элементов или оксид в материале
- Б) это наличие твердого вещества или каркаса, пор, заполненных воздухом или другим газом, и воды**
- В) это составляющие вещества: например, многокомпонентные цементы и др.
- Г) показывает, какие минералы и в каком количестве содержатся в строительном материале

20. Как называется материал, который используют как заполнитель в производстве легких и особо легких теплоизоляционных бетонов, а также в качестве засыпной теплоизоляции?

(введите краткий ответ - слово в форме именительного падежа): **шунгизит**

Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности

21. Битумами называют сложные смеси углеводородов и их производных. Установите соответствие компонента с процентным содержанием:

- | | |
|------------|-----------------|
| А) углерод | 1) до 9% |
| Б) сера | 2) от 70 до 87% |
| В) водород | 3) до 15% |
- (А-2, Б-1, В-3)**

22. Что такое аллотропия? (введите краткий ответ): **способность изменять тип КР**

23. К методам обработки пластиков относят (выберите правильный ответ):

- А) прессование
 - Б) сварку
 - В) литье
 - Г) механическую обработку
- (все ответы)**

24. Установите соответствие поведения полимеров и пластмасс в пламени:

- | | |
|-------------------------------|---|
| А) термопластичные пластмассы | 1) при нагреве расплавляются, а при охлаждении возвращаются в исходное состояние |
| Б) реактопласты | 2) пластмассы, переработка которых в изделия сопровождается необратимой химической реакцией, приводящей к образованию неплавкого и нерастворимого материала |
| В) эластомеры | 3) пластмассы с высокоэластичными свойствами |
- (А-1, Б-2, В-3)**

25. Установите соответствие по теплопроводности (теплоизоляционные материалы разделяются на классы):

- | | |
|--------------------------------|------|
| А) низкая теплопроводность | 1) А |
| Б) средняя теплопроводность, | 2) Б |
| В) повышенная теплопроводность | 3) В |
- (А-1, Б-2, В-3)**

26. При какой температуре железо теряет свои магнитные свойства (точка Кюри)? (введите числовой ответ): **720**

3.2 Перечень теоретических вопросов к экзамену
(для оценки знаний)

1. По каким критериям классифицируют строительные материалы?
2. Сырьевые ресурсы для производства строительных материалов и изделий.
3. Физические свойства строительных материалов (истинная плотность, средняя плотность, насыпная плотность): определение, формулы для расчета.
4. Физические свойства строительных материалов (пористость и межзерновая пустотность): определение, формулы для расчета.

5. Гидрофизические свойства (водопоглощение, водонасыщение, морозостойкость): определение, формулы для расчета.

6. Теплофизические свойства (теплоемкость, теплопроводность, огнеупорность, огнестойкость): определение, формулы для расчета.

7. Что такое теплопроводность? Какое значение она имеет при выборе материалов для ограждающих конструкций зданий и сооружений и как она изменяется при увлажнении материала?

8. Что называется коэффициентом теплопроводности и от чего он зависит? Каково влияние пористости и влажности на величину коэффициента теплопроводности?

9. Как влияет характер пористости материала на его теплопроводность и морозостойкость?

10. Механические свойства строительных материалов (прочность, твердость, истираемость): определение, формулы для расчета.

11. Что такое упругость, пластичность, хрупкость материалов? Укажите, при производстве каких строительных изделий особое значение имеют такие свойства, как пластичность и ползучесть?

12. Технологические и химические свойства строительных материалов.

13. Приведите классификацию неорганических (минеральных) вяжущих веществ.

14. Воздушная известь: технология получения, технические свойства, область применения.

15. Гипсовые вяжущие: основы технологии получения, технические свойства, область применения.

16. Как определяется водопотребность гипсового теста?

17. Определение сроков схватывания и предела прочности гипса.

18. Что представляют собой магнезиальные вяжущие вещества,

19. как они получают и в чем их существенное отличие от других воздушных вяжущих веществ?

20. Что такое растворимое стекло, как оно получается и где применяется в строительстве?

21. Портландцементный клинкер: сырье для производства, добавки при помоле клинкера.

22. Химический, минеральный и вещественный состав портландцемента. Свойства клинкерных минералов.

23. Изложите сущность теории твердения портландцемента.

24. Основные технические свойства портландцемента.

25. Факторы, влияющие на прочность цементного камня. Роль водоцементного отношения.

26. Как определяется водопотребность цементного теста?

27. Определение сроков схватывания и предела прочности цемента.

28. Какие химические элементы приводят к разрушению цементного камня?

29. Как определяют марку портландцемента?

30. Классификация строительных растворов. Материалы для изготовления строительных растворов.

31. Назовите основные технические свойства строительных растворов.

32. По какой формуле определяют расход цемента?

33. Как определяют расход воды для изготовления растворной смеси?

34. В каком «возрасте» проводят испытание образца на прочность?

35. Дайте определение, что такое бетон? Приведите классификацию бетонов по средней плотности, виду вяжущего, структуре, назначению.

36. Достоинства и недостатки тяжелого цементного бетона.

37. Требования к крупному и мелкому заполнителям для приготовления бетона.

38. Добавки к бетонам. Классификация добавок в зависимости от эффекта действия.

39. Свойства бетонных смесей. Дайте определения.

40. Структура и свойства обычного тяжелого цементобетона.

41. Основные факторы прочности бетона. Понятие о классах бетона.

42. Изложите классификацию легких бетонов. Свойства и область применения легких бетонов на пористых заполнителях.

43. Ячеистые бетоны: газо- и пенобетоны. Состав, свойства, область применения.

44. Специальные бетоны: состав, свойства, область применения.
45. Понятие о железобетоне. Роль арматуры. Достоинства и недостатки сборного железобетона. Основные этапы производства железобетонных изделий.
46. Приведите классификацию керамических материалов и изделий по назначению, пористости и температуре плавления.
47. Сырье (основное и вспомогательное) для производства керамических материалов и изделий.
48. Изложите общую технологическую схему производства изделий стеновой керамики.
49. Основные свойства кирпича и требования, предъявляемые к его качеству.
50. Что такое керамзит, каковы его свойства и для каких целей он применяется в строительстве?
51. Разновидности облицовочной керамики, применяемой в строительстве. Основные свойства и требования к качеству.
52. Виды глиняной черепицы, основные свойства и требования к качеству.
53. Приведите классификацию теплоизоляционных материалов. Структура теплоизоляционных материалов.
54. Теплоизоляционные материалы из неорганического сырья. Разновидности, свойства и область применения.
55. Теплоизоляционные материалы из органического сырья. Разновидности, свойства и область применения.
56. Теплоизоляционные ячеистые бетоны: структура, свойства, применение.
57. Пеностекло, керамические, асбестовые теплоизоляционные материалы. Свойства, применение в строительстве.
58. Минеральная вата и изделия из нее. Свойства, применение в строительстве.
59. Черные металлы.
60. Классификация металлов.
61. Характер изменения температуры в процессе охлаждения.
62. Аллотропия металлов. Поллиморфизм железа.
63. Диаграмма состояния «Железо-углерод». Характеристика основных компонентов сплавов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов.
64. Строение металлических сплавов. Твердые растворы, химические соединения, механические смеси.

3.3 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)

1. Дайте характеристику основных свойств строительных материалов по схеме: Название - Определение - Формула - Размерность
2. Дайте определение понятия «Неорганические вяжущие вещества».
3. Какие существуют типы неорганических вяжущих веществ (с примерами)?
4. Дайте определение воздушной строительной извести. Какие сырьевые материалы используются для производства воздушной строительной извести? Каков химический и минеральный состав воздушной строительной извести?
5. Дайте определение строительного гипса. Какие сырьевые материалы используются для производства строительного гипса? Каков химический и минеральный состав строительного гипса?
6. Дайте определение портландцемента. Какие сырьевые материалы используются для производства портландцемента? Каков химический и минеральный состав портландцемента? Каковы основные показатели качества портландцемента?
7. Перечислите основные химические элементы, входящие в состав битума. Каковы основные эксплуатационные свойства битума? По каким показателям определяется марка битума? Каковы основные области применения битумов?
8. Охарактеризуйте основные виды изделий строительной керамики. Материалы и способы производства керамических изделий.

9. Объясните принципиальное различие между термопластичными и термореактивными полимерами. Приведите примеры полимеров, наиболее широко используемых для получения строительных пластмасс: термопластичных и термореактивных.

3.4 Перечень типовых практических заданий к экзамену (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Проведите измерение главного заднего угла токарного резца.
2. Рассчитайте величину угла заострения, если главный задний угол 100, а передний 350.
3. Начертить эскиз фрезы и показать её элементы и геометрию.
4. Определить минутную подачу резца S (мм/мин) при обтачивании на токарном станке заготовки диаметром D (мм) со скоростью резания v (м/мин) и подачей резца за один оборот заготовки s (мм/об). Если $D=140$ мм, $v=88$ м/мин, $S=0,61$ мм/об.
5. Определите способ сварки, если толщина свариваемого металла 10 мм, а угол наклона горелки 600.
6. Какая необходимая тепловая мощность пламени, если коэффициент тепловой мощности 120 л/чмм, а толщина свариваемого металла 5 мм.
7. Рассчитайте диаметр присадочной проволоки при толщине свариваемого металла 6 мм.
8. Рассчитайте силу сварочного тока, если площадь сечения свариваемого прутка 25 мм², в плотность тока 200 А/мм².
9. Определите величину осадки при стыковой сварке, если удельное давление для малоуглеродистой стали 5 кгс/мм², а диаметр прутка $D=100$ мм.
10. Какой припуск на осадку необходим при сварке прутка из среднеуглеродистой стали диаметром $D=7$ мм.
11. К какому виду деформации (холодной или горячей) следует отнести прокатку олова при комнатной температуре и деформацию стали при 400° С?
12. Объясните, можно ли отличить по микроструктуре металл, деформированный в холодном состоянии, от металла, деформированного в горячем состоянии? Почему имеются различия структуры? Нарисуйте схемы структур.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
--	--

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине « <u>Материаловедение. Аддитивные технологии</u> »	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Диаграмма состояния «Железо-углерод». Характеристика основных компонентов сплавов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов.		

2. Опишите процедуру оценки прочности бетона.
3. Объясните принципиальное различие между термопластичными и термореактивными полимерами. Приведите примеры полимеров, наиболее широко используемых для получения строительных пластмасс: термопластичных и термореактивных.
4. Рассчитайте диаметр присадочной проволоки при толщине свариваемого металла 6 мм.