

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий
(126)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 10 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Николаева Елена
Павловна
Дата подписания: 27.05.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Балановский Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 19.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Материалы для инновационных технологий» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-8 Способность выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	ПКС-8.10

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-8.10	Знает принципы протекания основных физических явлений в твердых, жидких и газообразных средах в наиболее распространенных термодинамических условиях с целью их использования при оптимизации планируемых процессов эксплуатации машин и оборудования	Знать Знать основные естественнонаучные явления и их наиболее важные практические применения; наиболее распространенные методы исследования в разных областях современного естествознания Уметь Уметь объяснять основные наблюдаемые при-родные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; работать с естественнонаучной литературой Владеть Владеть навыками использования в профессиональной деятельности базовых знаний в области естествознания; навыками анализа теоретического и экспериментального материала с естественнонаучной точки зрения

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Материалы для инновационных технологий» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Химия», «Материаловедение»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45
--------------------	--

	минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	44	44
лекции	11	11
лабораторные работы	11	11
практические/семинарские занятия	22	22
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	64	64
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 8

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в дисциплину	1	2					2	4	Устный опрос
2	Физические свойства углеродных нанотрубок и металлических нанокластеров	2, 3	4	1	4	1, 2	8	1, 2, 3, 4, 5	20	Устный опрос
3	Структура и свойства нанокомпозитных покрытий	4	2	2	4	3, 4	8	1, 2, 3, 4, 5	20	Устный опрос
4	Метаматериалы. Новые магнитные материалы.	5	3	3	3	5, 6	6	1, 2, 3, 4, 5	20	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		11		11		22		64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в дисциплину	Основные черты современного этапа развития физических представлений материального мира на уровне микро- и наномасштабов.
2	Физические свойства углеродных нанотрубок	Структура однослойных нанотрубок, получение нанотрубок и их применение. Материалы из

	и металлических нанокластеров	нанотрубок, полимеры и композиты на их основе. Кластеры, классификация кластеров, способы получения, применение.
3	Структура и свойства нанокompозитных покрытий	Технологическое проявление размерных эффектов, концепция формирования нанокристаллических композитов. Структурные фазы нанокompозитных покрытий, их физические свойства. Сверхтвердые нанокompозиты. Перспективы применения нанокompозитных покрытий
4	Метаматериалы. Новые магнитные материалы.	Искусственные среды с непотенциальным характером электромагнитных взаимодействий. Новые магнитные материалы. Транспортные свойства манганитов, фазовое расслоение в легированных манганитах. Ферромагнетики с памятью формы.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 8

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	ЛР-1	4
2	ЛР-2	4
3	ЛР-3	3

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	ПР-1	4
2	ПР-2	4
3	ПР-3	4
4	ПР-4	4
5	ПР-5	4
6	ПР-6	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	18
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к практическим занятиям	12
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	6
5	Проработка разделов теоретического материала	18

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические работы составляют важную часть теоретической и практической профессиональной подготовки по дисциплине, направлены на развитие исследовательских умений – наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, правильно оформлять результаты.

Цель практических работ: экспериментальное подтверждение и проверка существующих теоретических положений (физических законов, зависимостей); получение конкретных практических навыков обращения с современным оборудованием и аппаратурой, определенных рабочей программой дисциплины.

За время, отведенное на подготовку к практическим работам, обучающийся должен предварительно изучить теоретический материал по литературе из основного и дополнительного списка рабочей программы дисциплины; ознакомиться с порядком выполнения работы; сформулировать ответы на контрольные вопросы. Все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу. По окончании работы обучающийся составляет отчет.

Защита работ проходит в форме устного опроса каждого обучающегося на последующих занятиях. Критерии оценки одинаковые для всех работ: обучающийся должен объяснить цель, описать ход проведения работы, объяснить полученные результаты, ответить на контрольные вопросы. При защите отчета допускается дискуссия. Результаты опроса являются основанием для оценки полноты и правильности выполнения материала учебного занятия. Если обучающийся допускает неточности при ответах на контрольные вопросы, преподаватель формулирует правильный ответ и/или предлагает самостоятельно проработать данную тему по основной и/или дополнительной литературе.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Лабораторные работы направлены на экспериментальное изучение теоретических концепций. Во время проведения лабораторной работы от обучающихся требуется выполнение определённых действий в контролируемых условиях для наглядного подтверждения физических, химических или иных закономерностей.

Цель лабораторных работ: закрепление теоретических знаний на практике, развитие навыков проведения экспериментов, анализа и интерпретации данных.

За время, отведенное на подготовку к лабораторным работам, обучающийся должен предварительно изучить теоретический материал по литературе из основного и дополнительного списка рабочей программы дисциплины; ознакомиться с порядком выполнения работы; сформулировать ответы на контрольные вопросы. Все обучающиеся выполняют одновременно одну и ту же работу. По окончании работы обучающийся

составляет отчет.

Защита работ проходит в форме устного опроса каждого обучающегося на последующих занятиях. Критерии оценки одинаковые для всех работ: обучающийся должен объяснить цель, описать ход проведения работы, объяснить полученные результаты, ответить на контрольные вопросы. При защите отчета допускается дискуссия. Результаты опроса являются основанием для оценки полноты и правильности выполнения материала учебного занятия. Если обучающийся допускает неточности при ответах на контрольные вопросы, преподаватель формулирует правильный ответ и/или предлагает самостоятельно проработать данную тему по основной и/или дополнительной литературе.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется изучить основную и дополнительную литературу по теме предстоящего занятия, ответить на контрольные вопросы. Перечень заданий, вопросов или тем, которые будут рассмотрены на занятиях, сообщаются заранее.

Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам).

При подготовке к лабораторным работам рекомендуется изучить основную и дополнительную литературу по теме предстоящего занятия, ответить на контрольные вопросы. Перечень заданий, вопросов или тем, которые будут рассмотрены на занятиях, сообщаются заранее.

Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам.

Отчет должен содержать название и цель работы, список оборудования, краткое описание хода работы и необходимые рисунки, схемы процессов и оборудования; результаты, их обсуждение и выводы.

Подготовка к зачету.

Подготовка к зачету заключается в повторении теоретического материала. Контрольные вопросы и критерии оценки сообщаются заранее.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 8 | Устный вопрос

Описание процедуры.

Описание процедуры: процедура устного опроса одинакова для всех разделов данной темы. Проводится индивидуальный опрос каждого студента. В случае допущения студентом неточности при ответе на контрольный вопрос преподаватель формулирует правильный ответ. При неправильном ответе студенту предлагается устранить недостатки в подготовке, после чего процедура устного опроса повторяется.

Критерии оценивания.

Критерии оценки – одинаковы для всех тем и разделов:

1) полнота и правильность ответа;

- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) формулирование ответа в соответствии с нормами литературного русского языка.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-8.10	Демонстрирует глубокое понимание основных законов сохранения, умеет их применять при решении конкретных задач, относящихся к физике твердого тела. Дает исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.	Устный опрос или тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для подготовки к зачёту студентам выдаётся список вопросов.

Описание процедуры зачёта в форме устного опроса: студенту предлагается ответить на один вопрос по каждому разделу дисциплины. В зависимости от ответа студента преподаватель может задать дополнительные вопросы, связанные с темами дисциплины. В случае допущения студентом неточности при ответе на контрольный вопрос преподаватель формулирует правильный ответ. При неправильном ответе студенту предлагается устранить недостатки в подготовке, после чего процедура устного опроса повторяется. Вопросы из разделов дисциплины, по которым были успешно выполнены тесты, исключаются из процедуры зачёта.

Описание процедуры зачёта в форме компьютерного тестирования: перед компьютерным тестированием рекомендуется выполнить все виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Зачёт в форме компьютерного тестирования проводится в установленный для зачёта день и время в режиме реального времени. Итоговый тест содержит 15...20 вопросов по всему курсу. Тестирование проводится с ограничением времени.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Хорошо усвоил программный материал и грамотно его излагает; свободно и	Не усвоил программный материал и неграмотно его излагает; неуверенно

уверенно оперирует представленной информацией. При ответе подробно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры из учебной литературы и/или составленные самостоятельно. Излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Демонстрирует глубокое понимание основных законов сохранения, умеет их применять при решении конкретных задач, относящихся к физике твердого тела. Компьютерное тестирование: 60...100% правильных ответов.	оперирует представленной информацией. При ответе обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл. Не может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры из учебной литературы и/или составленные самостоятельно. Излагает материал беспорядочно и неуверенно. Не демонстрирует глубокое понимание основных законов сохранения, умеет их применять при решении конкретных задач, относящихся к физике твердого тела. Компьютерное тестирование: менее 60% правильных ответов.
--	--

7 Основная учебная литература

1. Воронов В. К. Современная физика : учебное пособие для вузов по техническим и естественнонаучным специальностям / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2005. - 510.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-24515.pdf>

2. Воронов В. К. Современная физика. Конденсированное состояние : учебное пособие для вузов по техническим и естественно-научным специальностям / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2008. - 333.

3. Воронов В. К. Современная физика : учебное пособие / В. К. Воронов, 2022. - 244.

4. Воронов В. К. Основы современного естествознания : учебное пособие для вузов / В. К. Воронов [и др.], 1999. - 374.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Воронов В. К. Основы современного естествознания : учеб. пособие для гуманитар. специальностей вузов / В. К. Воронов, М. В. Гречнева, Р. З. Сагдеев, 1999. - 246.

2. Воронов В. К. Основы магнитного резонанса : учеб. пособие для вузов по направлению и специальности "Физика" / В. К. Воронов, Р. З. Сагдеев, 1995. - 350.

3. Воронов В. К. Курс лекций по физике : учеб. пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1. / Владимир Кириллович Воронов, Б. З. Перциков, 1991. - 202.

4. Воронов В. К. Курс лекций по физике : учеб. пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2. / Владимир Кириллович Воронов, Б. З. Перциков, 1991. - 161.

5. Воронов В. К. Физика на рубеже тысячелетий. Физика самоорганизующихся и упорядоченных систем / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2010. - 238.

6. Воронов В. К. Физика на рубеже тысячелетий. Новые объекты атомной и ядерной физики. Квантовая информация / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2010. - 218.
7. Воронов В. К. Физика на рубеже тысячелетий. Новейшие открытия в физике органического мира / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2010. - 157.
8. Воронов В. К. Физика на переломе тысячелетий. Физические основы нанотехнологий : учебник / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, Р. З. Сагдеев, 2018. - 437.
9. Воронов В. К. Парамагнитные комплексы в спектроскопии ЯМР высокого разрешения : монография / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2014. - 253.
10. Воронов В. К. Свойства и применение новых композитных материалов : курс лекций / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2013. - 173.
11. Воронов В. К. Общий курс современной физики : учебник / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, Р. З. Сагдеев, 2023. - 368.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows Professional 8 Russian

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
6. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1

7. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
8. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
9. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
10. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
11. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
12. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
13. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
14. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
15. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
16. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1