

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: заочная

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-8.9

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-8.9	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 основные естественнонаучные явления и их наиболее важные практические применения; наиболее распространенные методы исследования в разных областях современного естествознания. Уметь объяснять основные наблюдаемые при-родные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; работать с естественнонаучной литературой. 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	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	4	2	2
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ 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	1	2					1, 2	34	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 5

№ 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	Физические свойства углеродных нанотрубок и металлических нанокластеров	1	2	1	4			1, 2, 4	20	Контрольн ая работа
2	Структура и свойства нанокompозитных покрытий					1	4	1, 2, 3	20	Контрольн ая работа
3	Метаматериалы.							1, 2	18	Контрольн

	Новые магнитные материалы.									ая работа
	Промежуточная аттестация							4		Зачет
	Всего		2		4		4		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение	Основные черты современного этапа развития физических представлений материального мира на уровне микро- и наномасштабов.

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Физические свойства углеродных нанотрубок и металлических нанокластеров	Структура однослойных нанотрубок, получение нанотрубок и их применение. Материалы из нанотрубок, полимеры и композиты на их основе. Кластеры, классификация кластеров, способы получения, применение.
2	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.
3	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

Учебный год № 5

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

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	ПР-1	4

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	33
2	Подготовка к зачёту	1

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	51
2	Подготовка к зачёту	3
3	Подготовка к практическим занятиям	2
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	2

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 учебный год 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа содержит пять вопросов по всем разделам курса. Контрольную работу студент выполняет с использованием основной и дополнительной литературы. Вариант контрольной работы определяется по последним двум цифрам зачетной книжки студента или путем распределения вариантов по списку группы. Контрольная работа выполняется на компьютере, оформляется в соответствии с СТО 005. Контрольная работа представляется на проверку до начала аудиторных занятий в семестре №3 в электронном курсе. Каждый вопрос представляется на проверку отдельно, оценивается по 5-бальной шкале. При неправильном ответе студенту предлагается устранить недостатки в подготовке, после чего процедура проверки повторяется.

Критерии оценивания.

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

6.1.2 учебный год 5 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа содержит пять вопросов по всем разделам курса. Контрольную работу студент выполняет с использованием основной и дополнительной литературы. Вариант контрольной работы определяется по последним двум цифрам зачетной книжки студента или путем распределения вариантов по списку группы. Контрольная работа выполняется на компьютере, оформляется в соответствии с СТО 005. Контрольная работа представляется на проверку до начала аудиторных занятий. Контрольная работа оценивается по 5-бальной шкале. При неправильном ответе студенту предлагается устранить недостатки в подготовке, после чего процедура проверки повторяется.

Критерии оценивания.

- 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-8.9	Демонстрирует глубокое понимание основных законов сохранения, умеет их применять при решении конкретных задач, относящихся к	Устный опрос или тестирование

	физике твердого тела. Дает исчерпывающие ответы на задаваемые вопросы.	
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

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 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.	Не усвоил программный материал и неграмотно его излагает; неуверенно 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. Концепции современного естествознания : учебное пособие для заочной формы обучения гуманитарных специальностей / В. К. Воронов, 2006. - 230.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-24600.pdf>

2. 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>

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

4. 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.

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

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 современного естествознания : учеб. пособие для вузов по гуманитар. специальностям / В. К. Воронов, М. В. Гречнева, Р. З. Сагдеев, 1999. - 371.

3. Воронов В. К. Физика на рубеже тысячелетий. Новые объекты атомной и ядерной физики. Квантовая информация / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2010. - 218.

4. Воронов В. К. Физика на рубеже тысячелетий. Новейшие открытия в физике органического мира / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2010. - 157.

5. Воронов В. К. Физика на переломе тысячелетий. Физические основы нанотехнологий : учебник / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, Р. З. Сагдеев, 2018. - 437.

6. Воронов В. К. Парамагнитные комплексы в спектроскопии ЯМР высокого разрешения : монография / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2014. - 253.

7. Воронов В. К. Свойства и применение новых композитных материалов : курс лекций / В. К. Воронов, А. В. Подоплелов, 2013. - 173.

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