

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 17.12.2025 16:52:44
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе и

международной деятельности

А.Ю. Алтухов



11 _____ 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Спецглавы металловедения

Научная специальность _____ 2.6.1 _____
(шифр согласно номенклатуре специальностей)

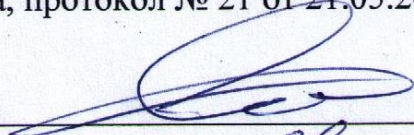
_____ Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов _____
наименование специальности

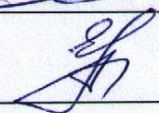
Форма обучения _____ очная _____
(очная, заочная)

Курск – 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов, на основании учебного плана, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 « 26 » мая 2025г.

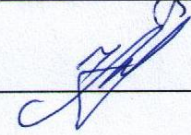
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по специальности 2.6.1 Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов на заседании кафедры технологии материалов и транспорта, протокол № 21 от 21.05.2025г.

Зав.кафедрой  Алтухов А.Ю.

Разработчик программы  д.т.н., профессор Агеев Е.В.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки  Макаровская В.Г.

Начальник ОПиАКВК  Милостная Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности _____, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ « ____ » _____ 20__ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав.кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана программы подготовки по специальности _____, одобренного Ученым советом университета протокол № ____ « ____ » _____ 20__ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав.кафедрой _____

1. Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у аспирантов фундаментальных знаний о природе и свойствах металлов и сплавов, а также о методах их упрочнения для наиболее эффективного использования в технике; ознакомление с возможными дефектами металлоизделий и овладение теорией и технологией термической обработки металлов.

1.2 Задачи дисциплины:

- установление зависимости между строением, составом и свойствами металлов и сплавов;
- изучение теории и практики различных способов упрочнения металлов и сплавов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин и инструмента;
- изучение основных групп металлических материалов, их свойства и области применения;
- приобретение навыков по выбору материала для конкретных изделий и условий эксплуатации, прогнозированию их работоспособности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Обучающиеся должны знать:

- основные свойства металлов и сплавов;
- представление о возможных дефектах металлоизделий;
- физическую сущность явлений, происходящих в металлах и сплавах в условиях производства и эксплуатации, их взаимосвязь со свойствами.

Уметь:

– в результате анализа условий эксплуатации и различных напряжений правильно выбрать материал, назначить его термическую, термомеханическую и химико-термическую обработку в целях получения заданных свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин.

Владеть:

– методикой проведения основных механических испытаний металлов и сплавов;

– методологией проведения экспериментальных исследований и разнообразием конкретных методик исследования определенных функциональных и конструкционных свойств металлов;

– методами статистической обработки результатов экспериментальных исследований и проверки различных статистических гипотез применительно к оценке и оптимизации свойств металлов и сплавов.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Дисциплина является факультативную дисциплину образовательной программы и входит в раздел 2.3.7. образовательного компонента индивидуального плана работы.

Дисциплина проводится в восьмом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.1 – Объём дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
	8 сем.
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	не предусмотрен
зачет	предусмотрен
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

Таблица 2.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
		лек., час	№ лаб.	№ пр.		
1	2	3	4	5	6	7
1	Фазы и структура металлических сплавов	2		1	У-1, У-4, МУ-1	1-2 неделя С
2	Диаграммы состояния (фазового равновесия) сплавов	2		2	У-1, У-3, У-5, МУ-1	3-4 неделя С
3	Основы теории термической обработки	2		3	У-1, У-2, У-5, МУ-1	5-6 неделя С
4	Технология термической обработки стали	2		4	У-1, У-4, МУ-1	7-8 неделя С
5	Поверхностное упрочнение стальных изделий	2		5	У-1, У-3, У-5, МУ-1	9-10 неделя С
6	Методы повышения конструкционной прочности сталей и сплавов	2		6	У-1, У-2, У-5, МУ-1	11-12 неделя С
7	Порошковые материалы	2		7	У-1, У-4, МУ-1	13-14 неделя С
8	Свойства и применение	2		8	У-1, У-3, У-5, МУ-1	15-16 неделя

	сплавов цветных металлов при низких температурах					С
9	Общая характеристика покрытий и способов их нанесения	2		9	У-1, У-2, У-5, МУ-1	17-18 неделя С

Таблица 2.3 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

<i>№ n/n</i>	<i>Раздел (тема) дисциплины</i>	<i>Содержание</i>
1	2	3
1	Фазы и структура металлических сплавов	Характеристика основных фаз в сплавах. Структура сплавов. Диффузия и структура сплавов. Пути упрочнения сталей и сплавов
2	Диаграммы состояния (фазового равновесия) сплавов	Условия и методика построения диаграмм состояния. Основные типы диаграмм состояния. Неравновесная кристаллизация и перекристаллизация сплавов. Связь между свойствами сплавов и типом диаграмм состояния. Понятие о диаграммах состояния тройных сплавов.
3	Основы теории термической обработки	Общие сведения теории термической обработки. Классификация видов термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Образование аустенита. Диффузионные превращения аустенита при охлаждении стали. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Мартенситное превращение аустенита. Промежуточное (бейнитное) превращение аустенита. Изотермическое превращение аустенита в легированных сталях. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита. Превращения при отпуске закаленной стали.
4	Технология термической обработки стали	Технология отжига стали. Технология закалки стали. Технология отпуска стали.
5	Поверхностное упрочнение стальных изделий	Упрочнение поверхности методом пластического деформирования. Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка стали.
6	Методы повышения конструкционной прочности сталей и сплавов	Технология производства чистой стали. Формирование структуры дисперсными выделениями. Комбинированное термомеханическое воздействие. Регулирование размеров зерна термоциклированием.
7	Порошковые мате-	Общие сведения о порошковых материалах.

	риалы	Конструкционные материалы. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы. Пористые фильтрующие элементы. Инструментальные порошковые стали. Карбидостали.
8	Свойства и применение сплавов цветных металлов при низких температурах	Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы. Медь и ее сплавы. Основы выбора конструкционных материалов для работы при низких температурах.
9	Общая характеристика покрытий и способов их нанесения	Характеристика и способы нанесения металлических покрытий. Характеристика и способы нанесения цинковых покрытий. Характеристика и способы нанесения алюминиевых покрытий. Характеристика и способы нанесения оловянных и хромсодержащих покрытий. Наплавка износостойкими материалами. Осаждение в вакууме или из газовой фазы.

2.2 Лабораторные и (или) практические занятия

2.2.1 Практические занятия

Таблица 2.4 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Строение и свойства металлов и сплавов	2
2	Связь между свойствами сплава и типом диаграммы состояния	2
3	Изучение технологии литейного производства	2
4	Определение основных свойств углеродистых сталей по их маркам	2
5	Определение основных свойств легированных сталей по их маркам	2
6	Определение основных свойств сплавов цветных металлов по их маркам	2
7	Выбор материала для деталей машин	2
8	Технология получения деталей из порошков	2
9	Подбор методов защиты детали от коррозии	2
Итого		18

2.3 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

Таблица 2.5 – Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Фазы и структура металлических сплавов	1-2 неделя	4
2	Диаграммы состояния (фазового равновесия) сплавов	3-4 неделя	4
3	Основы теории термической обработки	5-6 неделя	4
4	Технология термической обработки стали	7-8 неделя	4
5	Поверхностное упрочнение стальных изделий	9-10 неделя	4
6	Методы повышения конструкционной прочности сталей и сплавов	11-12 неделя	4
7	Порошковые материалы	13-14 неделя	4
8	Свойства и применение сплавов цветных металлов при низких температурах	15-16 неделя	4
9	Общая характеристика покрытий и способов их нанесения	17-18 неделя	4
Итого			36

3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Аспиранты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов практики пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы аспирантов по данной дисциплине организуется:

а) библиотекой университета:

– библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, перио-

дической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

– имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

б) кафедрой:

– путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

– путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

– путем разработки:

- 1) методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы аспирантов;
- 2) заданий для самостоятельной работы;
- 3) тем рефератов и докладов;
- 4) вопросов к экзаменам и зачетам;
- 5) методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

в) типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

– удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

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

Методика проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 18 вопросов.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- ответ на вопрос – 2 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Вопросы собеседования по теме 1 «Фазы и структура металлических сплавов»:

- 1) Что называют структурой металлов и сплавов?
- 2) Что называют фазовым составом?
- 3) В каких случаях образуется механическая смесь?
- 4) В каких случаях образуются химические соединения?
- 5) Что называют твердыми растворами?

Вопросы собеседования по 3 теме «Основы теории термической обработки»:

- 1) Общие сведения теории термической обработки.
- 2) Классификация видов термической обработки стали.
- 3) Превращения в стали при нагреве.
- 4) Образование аустенита.
- 5) Диффузионные превращения аустенита при охлаждении стали.
- 6) Диаграмма изотермического превращения аустенита.

- 7) Мартенситное превращение аустенита.
- 8) Промежуточное (бейнитное) превращение аустенита.
- 9) Изотермическое превращение аустенита в легированных сталях.
- 10) Превращение аустенита при непрерывном охлаждении.
- 11) Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита.
- 12) Превращения при отпуске закаленной стали.

Примеры тестовых заданий по дисциплине

1. Сплавы - это

- сложные вещества, полученные сплавлением нескольких элементов
- элементы или химические соединения, образующие сплав
- форма, размеры и характер взаимного расположения фаз

2. Компоненты - это

- однородная часть сплава, характеризующуюся определенным составом, свойствами, типом кристаллической решетки и отделенную от других частей сплава поверхностью раздела
- форма, размеры и характер взаимного расположения фаз
- элементы или химические соединения, образующие сплав

3. Фаза - это

- форма, размеры и характер взаимного расположения фаз
- однородная часть сплава, характеризующуюся определенным составом, свойствами, типом кристаллической решетки и отделенную от других частей сплава поверхностью раздела
- элементы или химические соединения, образующие сплав

4. Структура сплава - это

- форма, размеры и характер взаимного расположения фаз
- однородная часть сплава, характеризующуюся определенным составом, свойствами, типом кристаллической решетки и отделенную от других частей сплава поверхностью раздела

- элементы или химические соединения, образующие сплав

5. В сплавах невозможно образование следующих фаз

- жидких растворов
- твердых чистых металлов
- газов

6. В твердом состоянии компоненты не могут образовывать

жидкие растворы

- механические смеси, представляющие собой смесь двух или нескольких фаз
- химические соединения, когда компоненты вступают в химические взаимодействия
- твердые растворы, когда один компонент растворяется в другом

7. Если элементы, входящие в состав сплава, при затвердевании из жидкого

- состояния не растворяются друг в друге и не взаимодействуют, то образуется механическая смесь
- раствор
- химическое соединение

8. Если же элементы, составляющие сплав, взаимодействуют друг с другом, то образуются

- раствор
- химические соединения
- механическая смесь

9. Когда атом металла отдает валентные электроны и становится положительным ионом, а атом неметалла (например, кислорода, серы) принимает их на свою внешнюю оболочку и становится отрицательным ионом, то образуется

- Фазы с ионным типом связи
- Фазы внедрения
- Электронные соединения

10. В результате взаимодействия железа, марганца, хрома, вольфрама, молибдена и других металлов с неметаллами с малым атомным диаметром - углеродом, азотом, бором и водородом образуются

- Фазы с ионным типом связи
- Электронные соединения
- Фазы внедрения

Промежуточная аттестация по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования. Для проверки используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания, составляющие набор вопросов (18 вопросов по 2 балла за каждый). Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 2 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ. В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Рейтинговый контроль изучения дисциплины не предусмотрен.

5. Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

При выполнении различных видов работ в ходе освоения дисциплины используются следующие образовательные инновационные технологии обучения:

– диалоговые, структурно-логические, проектные, диагностические технологии и технологии учебного исследования (к ним относятся информационно-коммуникационные технологии, метод критического мышления, проблемное обучение и игровые технологии, а также специфические методы исследования, такие, как наблюдение, анкетирование, интервью, сравнительный анализ);

– работа в группах;

– межличностная коммуникация;

– опытно-экспериментальные исследования;

– проведение научно-методических семинаров и конференций.

Ключевые образовательные технологии:

Диалоговые технологии: основаны на взаимодействии аспиранта и преподавателя или аспирантов между собой для обмена знаниями и идеями.

Структурно-логические технологии: помогают упорядочить информацию, выстраивать логические цепочки и делать выводы.

Проектные технологии: ориентированы на разработку конкретного проекта, где аспирант проходит все этапы от постановки задачи до получения результата.

Технологии учебного исследования: предполагают самостоятельное решение аспирантом поставленных задач, поиск, анализ и интерпретацию информации.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ): включают использование цифровых инструментов, онлайн-ресурсов и платформ для сбора и обработки данных.

Технология проблемного обучения: строится на основе решения проблем, которые требуют от аспиранта найти новое, ранее неизвестное знание.

Технологии развития критического мышления: направлены на формирование умения анализировать информацию, аргументировать свою позицию и делать обоснованные выводы.

Примеры методов исследования:

Сравнительный анализ: сопоставление различных объектов или явлений для выявления их сходств и различий.

Абстрагирование: выделение существенных признаков объекта и отвлечение от несущественных.

Индукция и дедукция: логические методы, позволяющие делать выводы от частного к общему (индукция) или от общего к частному (дедукция).

Наблюдение: систематическое и целенаправленное восприятие явлений действительности для сбора данных.

Анкетирование и опрос: методы сбора информации путем задавания вопросов большому количеству людей.

Интервью и собеседование: получение информации при личном общении с респондентом.

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования компетенций обучающихся.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся.

Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, культурно-творческому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры высокой духовной культуры, творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов);
- личный пример преподавателя, демонстрация им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

6.1 Основная учебная литература

1. Агеев, Е. В. Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов : учебное пособие : [для студентов и аспирантов машиностроительных направлений подготовки всех форм обучения] / Е. В. Агеев, Д. А. Чумак-Жунь, А. Ю. Алтухов ; Юго-Зап. гос. ун-т (Курск). – Курск : ЮЗГУ, 2014. – 238 с. – Текст : электронный.

2. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебное пособие / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.] ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 268 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698> (дата обращения: 15.05.2025). – ISBN 978-5-7638-3322-5. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная учебная литература

3. Спецглавы металловедения : курс лекций : [для аспирантов очной и заочной форм обучения направлений подготовки 22.06.01 «Технологии материалов»] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. В. Агеев, А. С. Переверзев. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 186 с. - Текст : электронный.

4. Андриевский, Р. А. Наноматериалы на металлической основе в экстремальных условиях : учебное пособие / Р. А. Андриевский. – 2-е изд. – Москва : Лаборатория знаний, 2020. – 105 с. -

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712966> (дата обращения:

15.05.2025). – ISBN 978-5-00101-932-9. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6.3 Перечень методических указаний

1. Спецглавы металловедения : методические указания к практическим занятиям : [для аспирантов очной и заочной форм обучения направлений подготовки 22.06.01 «Технологии материалов»] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. В. Агеев, А. С. Переверзев. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 73 с. - Текст : электронный.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- 1 <http://school-collection.edu.ru/> – федеральное хранилище Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- 2 <http://www.edu.ru/> – федеральный портал Российское образование
- 3 <http://www.igumo.ru/> – интернет-портал Института гуманитарного образования и информационных технологий
- 4 www.edu.ru – сайт Министерства образования РФ
- 5 <http://elibrary.ru> – научная электронная библиотека «Elibrary»
- 6 <http://www.eduhmao.ru/info/1/4382/> – информационно-просветительский портал «Электронные журналы»
- 7 <http://www.iqlib.ru> – электронная библиотека образовательных и просветительских изданий
- 8 <http://www.diss.rsl.ru> – электронная библиотека диссертаций
- 9 <http://www.lib.msu.su/index.html> – Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
- 10 <http://www.rsl.ru/> – Российская Государственная Библиотека

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы аспиранта при прохождении практики являются самостоятельные и практические занятия. Аспирант не имеет права пропускать занятия без уважительных причин. Практическому занятию предшествует

самостоятельная работа аспиранта, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или по его заданию аспиранты готовят рефераты по отдельным темам дисциплинам, выступать на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных аспирантами рефератов. Качество учебной работы аспирантов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, а также по результатам докладов. Преподаватель уже на первых занятиях объясняет аспирантам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении научно-исследовательской практики: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п. В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы с аспирантами.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы аспиранта. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал. Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает аспирантам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости аспиранты обращаются за консультацией к руководителю практики с целью усвоения и закрепления компетенций. Основная цель самостоятельной работы аспирантов – закрепить теоретические знания, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей научно-исследовательской работы.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Операционная система Windows, Libre Office.

8. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры технологии материалов и транспорта, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: интерактивная панель JeminiCoJQ75MW; Smart TV Hyundai с неттоп Heiton RomBica; 10 моноблоков HomeNET.

9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и

списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное представление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

10 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номер страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			