

Рабочие программы учебных дисциплин

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ**

АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Общенаучные дисциплины»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«История и философия науки»

Направления подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов»;

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.Б.2

Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
	семестр	семестр
	2	1
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	16	16
Лекции (ЛК)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ) / семинарские занятия (СЗ)	-	-
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. / количество в том числе:	56	56
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат: (Р)	36	36
Другие виды работы	20	20
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	экзамен	экзамен
	36	36

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «История и философия науки» является оказание помощи аспирантам в организации самостоятельной работы по подготовке к сдаче соответствующего экзамена кандидатского минимума, что предполагает решение следующих задач:

- формирование у аспирантов представления об истории и философии науки;
- добиться понимания аспирантами значения роли эмпирического и теоретического познания в проведении исследований;
- формирование представлений о методологических принципах науки;
- ознакомление с теориями и взглядами, выработанными в истории и философии науки;
- изучение современной научной и философской литературы по предлагаемому курсу;
- формирование у аспирантов практических навыков научного исследования;
- выработка умения проводить комплексный методологический анализ научных исследований в избранной научной области.

Изучение дисциплины направлено на развитие навыков критического восприятия и оценки источников информации, умения логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения.

Освоение дисциплины позволяет усвоить мировоззренческие основания научно-исследовательской деятельности, грамотно подготовиться к сдаче кандидатского экзамена и написанию диссертационной работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «История и философия науки» относится к дисциплинам базовой части Блока 1.

Данный курс направлен на систематизацию полученных в ходе предшествующего обучения представлений о феномене науки, его истории, развитии, функционировании в современных условиях информационного общества. Курс предполагает актуализацию философских, логических и методологических знаний, необходимых в процессе самостоятельного научного исследования. Предполагает наличие у аспирантов знаний в объеме программы высшего образования. Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данной дисциплины, должны использоваться при подготовке и написании диссертации по избранным специальностям.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими компетенциями:

универсальные:

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

знать:

историю возникновения и развития науки, соотношение науки и техники и связанные с ними современные социальные и этические проблемы;

роль науки в развитии цивилизации;

принципы взаимодействия философии и науки;

основные концепции философии науки.

уметь:

выявлять и оценивать философскую и методологическую позицию авторов, ранее проводивших исследования в сфере избранной диссертантом работы;

выбирать исходную философско-методологическую позицию при планировании, разработке замысла и проведении научного исследования.

создавать новые методики, включая тесты, позволяющие комплексно исследовать проблемы;

проверять правильность научных методик с точки зрения критериев, выработанных в процессе развития философией и наукой;

четко определять, обосновывать и отстаивать свою методологическую позицию, касающуюся исследования в избранной сфере науки.

владеть:

методологическими принципами современных научных и философских исследований;

основами организации и проведения исследований в соответствии с научно-философскими методами;

требованиями, предъявляемыми к научно-исследовательским программам, их философско-методологическому обоснованию;

умением определять научные понятия в соответствие с предъявляемыми логико-методологическими требованиями;

умением формулировать гипотезы в области исследуемых в диссертации научных проблем;

пользоваться логикой доказательства научных положений, касающихся исследования и анализа в ходе работы над диссертацией.

демонстрировать:

способность выявления особенностей различных областей научного знания и определение специфики и проблематики наук и отраслей знания, в рамках которых аспиранты и соискатели ведут свои исследования, для применения полученных знаний в собственных научных исследованиях;

способность и готовность к диалогу и восприятию альтернатив, участию в дискуссиях по проблемам философии науки и техники.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Предмет и основные концепции современной философии науки	Философия науки как дисциплина и социокультурное знание, ее предмет, соотношение с близкими ей областями наукоедения, основные проблемы и роль в изучении общих закономерностей научного познания в исторически изменяющемся социокультурном контексте. Эволюция подходов к анализу науки. Три аспекта бытия науки: как познавательной деятельности, социального института и особой сферы культуры. Наука как форма духовной деятельности людей, направленная на производство знаний.	2/2
2.	Наука в культуре современной цивилизации	Особенности научного познания. Ценность научной рациональности. Наука и философия, их соотношение, специфика понятийного аппарата, практическая значимость и перспективы взаимодействия. Место философских проблем в науке. Функции науки в жизни общества. Наука как мировоззрение, производительная и социальная сила. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития, их базисные ценности и различия.	2/2

3.	Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	<p>Происхождение науки и проблема периодизации ее истории.</p> <p>Преднаука и наука в собственном смысле. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Специфика рациональности Средневековья. Духовная революция эпохи Возрождения.</p> <p>Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания. Декартовская и ньютоновская научные программы.</p> <p>Развитие науки в 19 веке и ее проблемы на рубеже 19–20 вв.</p> <p>Становление неклассической науки.</p> <p>Формирование науки как профессиональной деятельности. Технологические применения науки. Формирование технических наук.</p> <p>Становление социально-гуманитарных наук.</p>	2/2
4.	Структура научного знания	<p>Научное знание как сложная развивающаяся система. Основные виды знания и критерии их демаркации. Эмпирический и теоретический уровни, критерии различения.</p> <p>Концепции истины как основной ориентации научного познания. Классические модели истины. Неклассические модели истины.</p> <p>Научное описание и его общая характеристика. Место описания в структуре познания. Проблема интерпретации результатов описания.</p> <p>Научное объяснение как познавательная функция науки. Виды научного объяснения.</p> <p>Научная проблема, ее структура, функции. Научная гипотеза, основные способы обоснования.</p> <p>Понятие научного закона, способы получения и обоснования, функции в познании. Типы законов.</p> <p>Структура теоретического знания. Научная теория как наиболее развитая форма организации научного знания.</p> <p>Виды научных теорий, их исходные понятия.</p> <p>Научная картина мира, ее функции. Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания.</p>	2/2
5.	Методология научного исследования	<p>Предмет, метод, система. Понятие метода. Цели и задачи методологического анализа науки.</p> <p>Формы существования методологического знания. Явные и неявные методологические предпосылки. «Методологический оптимизм» в науках естественных и гуманитарных, его критика.</p> <p>Эмпирические методы научного познания. Наблюдение. Структура наблюдения. Виды и формы наблюдения. Роль наблюдения в науке.</p> <p>Проблема теоретической нагруженности эмпирического факта. Интерпретация</p>	2/2

		<p>результатов наблюдения. Проблема интерсубъективности.</p> <p>Эксперимент. Роль эксперимента в научном исследовании. Структура, виды и формы экспериментов. Воспроизводимость результатов эксперимента. Особенности экспериментов в общественных науках. Мысленный эксперимент, его сфера применения и познавательный статус.</p> <p>Теоретические методы научного познания. Анализ и синтез. Абстрагирование и идеализация. Формализация и аксиоматизация теоретического знания. Роль формальных языков в науке. Теоремы об ограниченности формализмов.</p> <p>Индукция и дедукция как способы познания. Формы и разновидности обобщающей индукции. Понятие выборки и проблема репрезентативности. Исключающая индукция. Методы установления причинных зависимостей. Научная аналогия и ее основные принципы.</p> <p>Научная гипотеза. Типы и виды гипотез. Соотношение рационального и интуитивного в процессе построения гипотез. Гипотетико-дедуктивный метод. Основные стадии процесса выдвижения и развития научной гипотезы. Роль индукции, дедукции и аналогии. Верификация и фальсификация гипотез.</p>	
6.	Рост и развитие научного знания. Современные концепции развития науки	Классический позитивизм. Логический позитивизм. Постпозитивизм. Структурализм. Герменевтика.	2/2
7.	Научные революции и типы научной рациональности.	<p>Методологические принципы анализа научных и технических революций. Характерные черты технических революций. Особенности научно-технической революции XX в.</p> <p>Научные революции как перестройка оснований науки.</p> <p>Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка мировоззренческих оснований науки.</p> <p>Прогностическая роль философского знания.</p> <p>Глобальные революции и смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.</p>	2/2
8.	Особенности современного этапа развития науки	<p>Важнейшие характеристики современной постнеклассической науки. Синергетическая парадигма как новая стратегия научного поиска.</p> <p>Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах.</p> <p>Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов.</p> <p>Методологический плюрализм как осознание ограниченности любой методологии.</p> <p>Сближение идеалов естественно-научного и социально-гуманитарного познания.</p> <p>Этические проблемы науки XX–XXI вв.</p>	2/2

Итого:	16/16
--------	-------

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Примерные темы рефератов:

- 1) И. Пригожин, И. Стенгерс о роли науки в диалоге человека с природой («Порядок из хаоса»).
- 2) Синергетика и становление постнеклассической науки.
- 3) Козэволюционная стратегия в современной науке.
- 4) Информационные технологии в современной науке.
- 5) Экологическая проблематика в современном научном мировоззрении.
- 6) Синергетика как новое миропонимание.
- 7) Идея универсального эволюционизма в науке XX–XXI вв.
- 8) Особенности стиля мышления науки XX–XXI вв.
- 9) Экологическая проблема, ее научные, социально-философские и этико-гуманистические аспекты.
- 10) Человек и ноосфера.
- 11) Понятие самоорганизации в современной науке.
- 12) Научное познание и ценности техногенной цивилизации.
- 13) Проблема рациональности на рубеже XX–XXI вв.
- 14) Свобода научного поиска и социальная ответственность ученого.
- 15) Этические проблемы науки
- 16) Концепции постиндустриального общества.
- 17) Синергетическая парадигма в современной науке.
- 18) Принцип глобального эволюционизма в современной картине мира.
- 19) Социально-экологические императивы современной цивилизации.
- 20) Перспективы развития и новые ценностные ориентиры современной науки.

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Предмет и основные концепции современной философии науки	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	2/2

2.	Наука в культуре современной цивилизации	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/3
3.	Возникновение науки и основные стадии ее исторической эволюции	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/3
4.	Структура научного знания	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/3
5.	Методология научного исследования	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/3
6.	Рост и развитие научного знания. Современные концепции развития науки	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/3
7.	Научные революции и типы научной рациональности.	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/3
8.	Особенности современного этапа развития науки	Реферат	36/36
Итого:			56/56

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекциях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

Следует использовать такие методы активного обучения как создание проблемных ситуаций, коммуникационные технологии, технологии активного обучения (проблемные лекции), технологии коллективно-групповой работы: мозговой штурм, дискуссия.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Итоговой аттестацией дисциплины является сдача экзамена «История и философия науки». Аспирант на базе прослушанного курса по истории и философии науки, включающего знания соответствующей дисциплины отрасли наук, необходимо предоставить реферат. Проверку реферата проводят научный руководитель, который осуществляет первичную экспертизу, а также преподаватель по дисциплине «История и философия науки», который выставляет оценку по системе «зачтено-незачтено».

При наличии оценки «зачтено» аспирант допускается к сдаче кандидатского экзамена по «Истории и философии науки».

Темы рефератов к кандидатскому экзамену по истории и философии науки для аспирантов:

- 1) Понятия движения и покоя в механике Нового времени (Галилей, Декарт, Ньютон).
- 2) История представлений о сущности тяготения от Аристотеля до Эйнштейна.
- 3) Натурфилософия итальянского Возрождения.
- 4) Проблема относительности движения (от У.Оккама и Ж.Буридана до Г.Галилея и И.Ньютона).
- 5) «Математические начала натуральной философии» Ньютона: основные понятия и принципы классической механики.
- 6) Законы сохранения в механике (от Х.Гюйгенса до Ж.Л.Лагранжа).
- 7) Российский вклад в физику XVIII в. (открытия М.В.Ломоносова, Г.Рихмана, Л.Эйлера, Ф.Эпинуса и др.).
- 8) От «Размышления о движущей силе огня» С.Карно к основам термодинамики У.Томсона и Р.Клаузиуса.
- 9) Гипотеза «тепловой смерти Вселенной» У.Томсона и Р.Клаузиуса.
- 10) Открытие М.Фарадеем явления электромагнитной индукции — экспериментальной основы электромагнетизма.

- 11) Электромагнитная концепция массы и электромагнитно-полевая картина мира.
- 12) Роль эксперимента в формировании и развитии общей теории относительности.
- 13) Восприятие теорий относительности и квантовой механики в России и СССР и отечественный вклад в разработку этих теорий.
- 14) Релятивистская космология в конце XX в.
- 15) Физика на рубеже XX и XXI вв.
- 16) Революция в космологии XX в. и формирование релятивистской картины мира.
- 17) Физическая картина мира Декарта и ее роль в развитии научного мировоззрения.
- 18) Астрология: научные и социальные истоки, причина живучести, оценка с точки зрения современной научной картины мира.

19) История проблемы жизни во Вселенной.

20) Антропный космологический принцип.

21) Эволюция представлений о химическом элементе.

22) История учения о молекуле. Основные моменты.

23) От идей о сродстве до современного понимания химической связи.

24) Главные этапы в развитии химии высокомолекулярных соединений.

25) Современная биотехнология в ретроспективном аспекте.

26) Место и специфика технических наук в истории системе научного знания.

27) Основные периоды в истории развития технических знаний.

28) Ремесленные знания и механические искусства в Средние века(V - XIV вв.).

29) Инженерные исследования и проекты Леонардо да Винчи.

30) Горное дело и металлургия в трудах Г. Агриколы и В. Бирингуччо.

31) Фортификация и артиллерия как сферы развития инженерных знаний в VI -VII вв.

32) Ф.Бэкон и идеология «индустриальной науки».

33) Галилео Галилей и инженерная практика его времени.

34) Техническая практика и ее роль в становлении экспериментального естествознания в XVIII в.

35) Возникновение технологии как системы знаний о производстве в конце XVIII - начале XIX в.

36) Формирование научных основ металлургии в XIX в.

37) Становление и развитие инженерного образования в XVIII-XIX вв.

38) Классическая теория сопротивления материалов - от Галилея до начала XX в.

39) Развитие машиноведения и механики машин в трудах отечественных ученых.

40) Становление и развитие технических наук электротехнического цикла в XIX - первой половине XX в.

41) Системное проектирование и развитие системотехнических знаний в XX в.

42) Этапы компьютеризации инженерной деятельности в XX.

43) История развития информационных технологий.

Экзаменационные вопросы к кандидатскому экзамену:

1) Аспекты бытия науки: познавательный, социологический, культурологический.

2) Эволюция подходов к исследованию науки. Логико-эпистемологическая и позитивистская традиции в философии науки.

3) Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания (предмет, метод, функции).

4) Основные философские парадигмы в исследовании науки. (Общая характеристика).

5) Социологический и культурологический подходы к исследованию науки.

6) Философия науки как область философского знания, ее структура.

7) Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные основы.

8) Наука в культуре современной цивилизации. Многообразие форм знания.

9) Соотношение науки и философии, их практическая значимость, перспективы взаимодействия. Место философских проблем в науке.

- 10) Наука и искусство. Особенности художественного знания как личностно-субъективного отражения мира.
- 11) Классификация наук. Особенности естественнонаучного и гуманитарного знания.
- 12) Функции науки в жизни общества, ее роль в современном образовании и формировании личности.
- 13) Генезис науки и проблема периодизации ее истории.
- 14) Античная наука и ее влияние на мировую культуру.
- 15) Наука в средневековом обществе.
- 16) Наука Нового времени. Декартовская и Ньютоновская научные программы.
- 17) Классическое естествознание и его методология.
- 18) Революция в естествознании XIX – нач. XX вв. и становление идей и методов неклассической науки.
- 19) Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре.
- 20) Научное знание как система, его особенности и структура.
- 21) Проблема истины в научном познании.
- 22) Эмпирический и теоретический уровни научного знания, критерии их различения.
(Общая характеристика).
- 23) Эмпирический уровень исследования, его особенности, задачи и функции.
- 24) Теоретический уровень научного исследования, его специфика, задачи и функции.
- 25) Научная проблема, гипотеза, закон как элементы научного знания.
- 26) Научная теория как высшая форма систематизации знания, общая характеристика, типология.
- 27) Научное описание, объяснение, предсказание как познавательные функции науки.
- 28) Научная парадигма, сущность, характерные черты.
- 29) Наука и глобальные проблемы современного человечества.
- 30) Основания науки, структура. Идеалы и нормы научного исследования и их социокультурная детерминация.
- 31) Научная картина мира, исторические формы, функции.
- 32) Философские основания науки, их роль в обосновании научного знания.
- 33) Наблюдение и эксперимент как методы научного исследования.
- 34) Системный подход как важнейшая парадигма современной философии науки.
- 35) Абстрагирование и идеализация, анализ и синтез в научном познании.
- 36) Индукция и дедукция как способы познания.
- 37) Научная гипотеза: типы, виды, особенности развития.
- 38) Основные проблемы методологии гуманитарных наук.
- 39) Историческое значение и философские основания «первого позитивизма».
- 40) Неопозитивизм и аналитическая философия языка.
- 41) Логико-эпистемологический аспект развития науки (К. Поппер, И. Лакатос, С. Тулмин).
- 42) Социально-психологический аспект развития науки (Т. Кун, П. Фейерабенд).
- 43) Структурализм и постструктурализм о развитии научного знания.
- 44) Герменевтика как философское направление и методологическая программа.
- 45) Методологические принципы анализа научных и технических революций. Основные признаки революций в технике.
- 46) Научные революции: понятие, характерные черты.
- 47) Особенности научно-технической революции XX в.
- 48) Методологические особенности классической науки.
- 49) Становление неклассической науки и ее особенности.
- 50) Проблемы формирования постнеклассической науки.
- 51) Научные революции и смена типов научной рациональности (общая характеристика).
- 52) Синергетическая парадигма как новая стратегия научного поиска.
- 53) Глобальный эволюционизм в современной картине мира.

- 54) Сциентизм и антисциентизм как мировоззренческие позиции оценки роли науки в развитии общества.
- 55) Ценностные ориентиры ученого и их роль в развитии современной науки.
- 56) Этические проблемы науки XX–XXI вв.
- 57) Нравственная ответственность ученого в современном мире.
- 58) Философия русского космизма и учение В. Вернадского о ноосфере.
- 59) Экологическая этика и ее философские основания.
- 60) Наука и глобальные проблемы современного человечества.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Батурич В.К. Философия науки [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Батурич В.К.— Электрон. текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 303 с.
2. Беляев Г.Г. История и философия науки [Электронный ресурс]: курс лекций/ Беляев Г.Г., Котляр Н.П. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. - 170 с.

Дополнительная литература:

1. Бариев Р.Х. История и философия науки (общие проблемы философии науки) [Электронный ресурс]: учеб. пособие (краткий курс)/ Бариев Р.Х., Левин Г.М., Манько Ю.В.— Электрон. текстовые данные. - СПб.: Петрополис, 2009. - 112 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://philosophy.ru/library/lib2.html> Электронная библиотека сайта Института Философии РАН, раздел «Философия языка, философия науки, философия сознания»
2. <http://journal.iph.ras.ru> / «Эпистемология & философия науки» – научно-теоретический журнал ИФ РАН, есть архив публикаций
3. <http://www.philosophy.ru/pers/stepin/index.htm> Личная страница В.С. Степина на сайте ИФ РАН, в т.ч. избранные работы по философии и методологии науки
4. <http://pine.ict.nsc.ru/PSB/search.phtml?rus+33> Журнал «Философия науки» Сибирского отделения Российской академии наук, есть архив публикаций
5. <http://nrc.edu.ru/est/rl/index.html> Очерк методологии науки
6. <http://alter.sinor.ru/school/> Школа научной мысли: лекции и практикум по методологии современной науки
7. <http://www.friesian.com/science.htm> Философия науки. Книжное обозрение (на англ. яз.)
8. <http://logic.berkeley.edu/> Логика и методология науки. Рабочая группа Калифорнийского университета, Беркли (на англ. яз.)
9. <http://nauka.relis.ru/01/0211/01211002.htm> Что такое синергетика?
10. <http://www.ibmh.msk.su/vivovoco/VV/PAPERS/ECCE/ETHICS/SERG.HTM> Как написать научную статью?
11. <http://www.ibmh.msk.su/vivovoco/VV/PAPERS/SCILANG/JOKE/JOKE2.HTM> Л.Солимар «Как писать научные статьи».
12. <http://www.libertarium.ru/libertarium/contrrev> Ф.А. Хайек «Котрреволюция в науке (Этюды о злоупотреблениях разумом)»
13. <http://credo.osu.ru/archiv.shtml> Теоретический журнал «Кредо». Архив выпусков.
14. <http://www.scienceandapologetics.org/textl/metog.htm> Наука в соотношении с религией. Проблемы космологии, истории, эволюционной теории с религиозной точки зрения.
15. <http://www.biblus.ru/Default.aspx?class-167/168> Электронная библиотека «Библус», раздел «Методология и логика науки».

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Лекционные занятия:

- аудитория с маркерной доской и презентационной техникой;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, колонки);

– пакеты ПО общего назначения (текстовые и графические редакторы).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия не предусмотрены.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Материаловедение (машиностроение)»

Направление подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.Б.3

Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма		заочная форма	
	семестр		семестр	
	5	7	3	4
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	18	18	6	6
Лекции (ЛК)	18	18	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
Практические занятия (ПЗ) /семинарские занятия (СЗ)	-	-	-	-
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-	-	-
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. /количество в том числе:	18	18	30	30
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-	-	-
Реферат: (Р)	-	-	-	-
Другие виды работы	18	18	30	30
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	зачет	экзамен		экзамен
		36		36

Содержание дисциплины (модуля) охватывает круг вопросов, связанных с изучением материаловедения конструкционных металлических и неметаллических материалов, а также способов их переработки в изделия и обработки готовых изделий.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Материаловедение (машиностроение)» является передача аспирантам теоретических знаний и выработка у них практических навыков и умений, позволяющих решать сложные задачи в области материаловедения в машиностроении.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины (модуля) решаются следующие задачи:

- изучить классификации металлических и неметаллических материалов на основе эксплуатационных требований, предъявляемых к деталям конструкций и машин;
- рассмотреть технологии получения и обработки материалов и изучить их влияние на поведение конструкционных материалов в процессе эксплуатации;
- научиться выбрать конструкционные металлические и неметаллические материалы для рационального их использования;
- изучить возможные изменения структуры металлических материалов при нарушениях технологии изготовления деталей, которые могут привести к потере свойств, соответствующих техническим условиям;
- освоить практику оформления технологических карт и методику создания технологических процессов;
- изучить методы оценки технологических, функциональных и эксплуатационных свойств материалов, а также методы оценки работоспособности материала.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина (модуль) «Материаловедение (машиностроение)» к дисциплинам базовой части Блока 1.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

универсальных:

способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

общепрофессиональных:

способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3);

профессиональных:

способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств (ПК-1);

способностью и готовностью разрабатывать научные основы выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий (ПК-2).

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

принципы и методики комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания;

принципы механизации и автоматизации процессов производства, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство.

уметь:

применять основные типы современных неорганических и органических материалов для решения производственных задач, владеть навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности эксплуатаций и долговечности изделий;

использовать основные положения общего и производственного менеджмента в профессиональной деятельности, владеть навыками анализа технологических процессов как объекта управления, проведения стоимостной оценки производственных ресурсов и подготовки информации по их использованию.

владеть (навыками):

использования методов моделирования, оценки, прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов;

основами проектирования технологических процессов и технологической документацией, навыками расчета и конструирования изделий машиностроения;

использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству изделий и процессов.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Теоретические основы материаловедения	Строение и свойства материалов. Кристаллическое строение твердых тел. Основы электронной теории твердых тел. Формирование структуры металла при кристаллизации. Строение пластически деформированных металлов. Основы теории сплавов и термической обработки.	3/1
2.	Методы исследования структуры и физических свойств материалов	Методы исследования структуры и фазового состава. Методы исследования физических свойств и фазовых превращений в металлах и сплавах. Физические методы неразрушающего контроля дефектов материалов.	3/1
3.	Строение металлов и сплавов. Кристаллическое строение и его дефекты	Основные типы связи атомов в твердых телах. Твердые растворы замещения, внедрения и вычитания. Правило фаз. Типы кристаллических решеток. Типы дефектов кристаллического строения.	3/1
4.	Механические свойства материалов и методы их определения	Схемы напряженного и деформированного состояния материалов. Упругие свойства материалов. Пластическая деформация и деформационное упрочнение. Разрушение материалов. Механические свойства материалов и методы их определения. Поведение материалов под нагрузкой при охлаждении и нагреве. Воздействие внешней среды.	3/1
5.	Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов	Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка. Упрочнение металлов и сплавов. Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.	3/1

6.	Упругая и пластическая деформация. Разрушение	<p>Диаграммы деформирования моно- и поликристаллов, многофазных сплавов. Теория предела текучести. Хрупкое и вязкое разрушение. Схемы зарождения трещин. Природа хладноломкости. Ползучесть. Релаксация напряжений. Кратковременная и длительная прочность. Усталостная прочность. Контактная усталость. Износ.</p>	3/1
7.	Металлы и сплавы в машиностроении	<p>Конструкционная прочность материалов. Конструкционные углеродистые и легированные стали. Высокопрочные мартенситно-стареющие стали. Конструкционные и коррозионно-стойкие стали. Жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные стали. Чугуны. Цветные металлы и сплавы. Металлы и сплавы с особыми свойствами.</p>	3/1
8.	Полимеры и пластические массы	<p>Классификация и структура полимерных материалов. Молекулярная структура полимеров. Вязкое течение растворов и расплавов полимеров. Старение и стабилизация полимеров. Типы разрушения полимеров. Состав, классификация и свойства пластических масс. Методы переработки пластмасс в изделия. Материалы, технология и оборудование для получения полимерных покрытий.</p>	3/1
9.	Композиционные материалы	<p>Принципы создания и основные типы композиционных материалов. Эвтектические композиционные материалы. Композиционные материалы на неметаллической основе. Механические свойства композиционных материалов. Механизм разрушения. Основы расчета на прочность изделий из композиционных материалов. Способы компьютерного моделирования состава, структуры, свойств и процесса разрушения композиционных материалов. Области и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.</p>	3/1
10.	Резиновые материалы	<p>Состав и классификация резин. Технология приготовления резиновых смесей и формирования деталей из резины. Физико-механические свойства резины. Влияние условий эксплуатации на свойства резин. Применение резиновых материалов в машиностроении.</p>	3/1
11.	Ситаллы, керамические и другие неорганические материалы	<p>Строение, свойства и виды технического стекла, ситаллов. Тугоплавкие соединения, основные типы, состав, структура, свойства, методы получения. Нанокристаллические материалы. Стекланные смазки и защитные покрытия. Эмали для защиты металлов. Техническая керамика. Огнеупорные и конструкционные керамические материалы.</p>	3/1
12.	Лакокрасочные и клеящие материалы	<p>Состав и классификация лакокрасочных материалов. Сравнительные свойства</p>	3/1

		лакокрасочных покрытий и их применение в машиностроении. Клеящие материалы, состав и классификация. Физико-химическая природа. Конструкционные клеи. Состав клеевых соединений. Методы получения клеевых соединений и их испытания. Применение клеевых соединений в машиностроении.	
Итого:			36/12

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Теоретические основы материаловедения	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
2.	Методы исследования структуры и физических свойств материалов	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
3.	Строение металлов и сплавов. Кристаллическое строение и его дефекты	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
4.	Механические свойства материалов и методы их определения	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
5.	Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
6.	Упругая и пластическая деформация. Разрушение	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
7.	Металлы и сплавы в машиностроении	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
8.	Полимеры и пластические массы	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5

9.	Композиционные материалы	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
10.	Резиновые материалы	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
11.	Ситаллы, керамические и другие неорганические материалы	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
12.	Лакокрасочные и клеящие материалы	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	3/5
Итого:			36/60

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекциях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По итогам обучения проводится экзамен.

Изучение дисциплины организуется таким образом, чтобы аспиранты во время лекционных занятий проявляли активность при освоении предлагаемого материала, используется диалоговый режим проведения лекций. Для самостоятельной работы рекомендуется использовать справочную, учебную литературу и монографии, государственные стандарты и другие нормативные акты, Интернет-ресурсы.

Примеры вопросов к экзамену (зачету):

- 1) Строение и свойства материалов.
- 2) Кристаллическое строение твердых тел.
- 3) Основы электронной теории твердых тел.
- 4) Формирование структуры металла при кристаллизации.
- 5) Строение пластически деформированных металлов.
- 6) Основы теории сплавов и термической обработки.
- 7) Методы исследования структуры и фазового состава.
- 8) Методы исследования физических свойств и фазовых превращений в металлах и сплавах.
- 9) Физические методы неразрушающего контроля дефектов материалов.
- 10) Основные типы связи атомов в твердых телах.
- 11) Твердые растворы замещения, внедрения и вычитания.
- 12) Правило фаз. Типы кристаллических решеток. Типы дефектов кристаллического строения.
- 13) Схемы напряженного и деформированного состояния материалов.
- 14) Упругие свойства материалов.
- 15) Пластическая деформация и деформационное упрочнение.
- 16) Разрушение материалов. Механические свойства материалов и методы их определения.
- 17) Поведение материалов под нагрузкой при охлаждении и нагреве. Воздействие внешней среды.
- 18) Термическая обработка стали.
- 19) Химико-термическая обработка.
- 20) Термомеханическая обработка.
- 21) Упрочнение металлов и сплавов.
- 22) Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.
- 23) Диаграммы деформирования моно- и поликристаллов, многофазных сплавов.
- 24) Теория предела текучести. Хрупкое и вязкое разрушение.

- 25) Схемы зарождения трещин. Природа хладноломкости.
- 26) Ползучесть. Релаксация напряжений.
- 27) Кратковременная и длительная прочность.
- 28) Усталостная прочность. Контактная усталость. Износ.
- 29) Конструкционная прочность материалов.
- 30) Конструкционные углеродистые и легированные стали.
- 31) Высокопрочные мартенситно-старяющие стали. Конструкционные и коррозионно-стойкие стали.
- 32) Жаропрочные стали и сплавы.
- 33) Инструментальные стали. Чугуны.
- 34) Металлы и сплавы с особыми свойствами.
- 35) Классификация и структура полимерных материалов. Молекулярная структура полимеров.
- 36) Вязкое течение растворов и расплавов полимеров.
- 37) Старение и стабилизация полимеров.
- 38) Типы разрушения полимеров.
- 39) Состав, классификация и свойства пластических масс.
- 40) Методы переработки пластмасс в изделия.
- 41) Материалы, технология и оборудование для получения полимерных покрытий.
- 42) Принципы создания и основные типы композиционных материалов.
- 43) Эвтектические композиционные материалы.
- 44) Композиционные материалы на неметаллической основе.
- 45) Механические свойства композиционных материалов. Механизм разрушения.
- 46) Основы расчета на прочность изделий из композиционных материалов.
- 47) Способы компьютерного моделирования состава, структуры, свойств и процесса разрушения композиционных материалов.
- 48) Области и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.
- 49) Состав и классификация резин. Технология приготовления резиновых смесей и формирования деталей из резины.
- 50) Физико-механические свойства резины. Влияние условий эксплуатации на свойства резин.
- 51) Герметики, теплозащита, огнезащита.
- 52) Применение резиновых материалов в машиностроении.
- 53) Тугоплавкие соединения, основные типы, состав, структура, свойства, методы получения.
- 54) Нанокристаллические материалы.
- 55) Стекланные смазки и защитные покрытия.
- 56) Эмали для защиты металлов. Техническая керамика.
- 57) Огнеупорные и конструкционные керамические материалы.
- 58) Состав и классификация лакокрасочных материалов.
- 59) Сравнительные свойства лакокрасочных покрытий и их применение в машиностроении.
- 60) Клеящие материалы, состав и классификация. Физико-химическая природа.
- 61) Конструкционные клеи.
- 62) Способы получения клеевых соединений и методы их испытания. Применение клеевых соединений в машиностроении.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Уильям Д. Каллистер Материаловедение. От технологии к применению. Металлы, керамика, полимеры [Электронный ресурс]: учеб. / Уильям Д. Каллистер, Дэвид Дж. Ретвич. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Научные основы и технологии, 2011. - 896 с.

2. Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения / Г.Г. Бондаренко, В.В. Рыбалко; под ред. Г.Г. Бондаренко. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 760 с.
3. Воробьев А.А. материаловедение: учеб./ Д.А. Жуков, Д.П. Кононов, А.А. Соболев, Н.Ю. Шадрин. – М.: Аргамак-Медиа: ИНФРА-М, 2014. – 304 с.
4. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения: учеб. пособие: пер. с англ. – М.: / под ред. В.П. Зломанова.- Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 400 с.
5. Петрова А.П., Малышева Г.Н. Клеи, клеевые связующие и клеевые препреги: учебное пособие. - М.: ФГУП «ВИАМ», 2017. – 472 с.
6. Барботько С.Л., Вольный О.С., Кириенко О.А., Шуркова Е.Н. Оценка пожаробезопасности полимерных материалов авиационного назначения: анализ состояния, методы испытаний, перспективы развития, методические особенности: учебное пособие. - М.: ФГУП «ВИАМ», 2018. – 424 с.

Дополнительная литература

1. материаловедение: учеб. для вузов/ Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г., Рыжов Н.М., Силаева В.И. - М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2008. - 648 с.
2. Космическая технология и материаловедение: сб. – М.: Наука, 1982. - 186 с.
3. Мельниченко, А.С. Статистический анализ в металлургии и материаловедении [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - М.: МИСИС, 2009. - 268с.
4. Гини Э.Ч., Зарубин А.М., Рыбкин В.А. Специальные технологии литья. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 367 с.
5. Производство изделий из полимерных материалов: учеб. пособие/ В.К. Крыжановский, М.Л. Кербер и др.; под общ. ред. В.К. Крыжановского. - СПб.: Профессия, 2004. - 464 с.
6. Константинов В.В. материаловедение для гальваников. – М.: Высшая школа, 1984. – 87 с.
7. Садыкова Ф.Х., Садыкова Д.М., Кудряшова Н.И. Текстильное материаловедение и основы текстильных производств. – М.: Легпром, 1989. - 288 с.
8. Химическая технология стекла и ситаллов/под ред. Н.М. Павлушкина. – М.: Стройиздат, 1983. – 432 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. www.iprbooks.ru Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. www.e.lanbook.ru Электронно-библиотечная система «Лань»

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Для материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) используются: лаборатории ФГУП «ВИАМ», оснащенные необходимыми оборудованием и приборами; аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и маркерной доской, и библиотека института.

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия не предусмотрены.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Методология подготовки и написания диссертации»

Направление подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов».

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.В.ОД.1

Трудоемкость дисциплины (модуля): 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма		заочная форма	
	семестр		семестр	
	5	1	2	
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	12	12	12	
Лекции (ЛК)	12	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	
Практические занятия (ПЗ) /семинарские занятия (СЗ)	12	6	6	
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-	-	
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. /количество в том числе:	120	60	60	
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-	-	
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-	-	
Реферат: (Р)	-	-	-	
Другие виды работы	120	60	60	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	экзамен	зачет	экзамен	
	36			36

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является получение представлений о правовом, методическом и организационном обеспечении подготовки и защиты диссертационной работы, а также формирование компетенций, связанных с эффективным планированием научной работы при подготовке диссертации.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование представления об этапах подготовки, написания и защиты кандидатской диссертации;
- развитие практических умений планирования времени при подготовке диссертации;
- знакомство с рекомендациями по оформлению диссертации, автореферата, основных документов, сопровождающих процедуру защиты работы в диссертационном совете;
- выработка навыков по формулированию и написанию актуальности, научной новизны, научных положений, практической значимости, достоверности результатов и др.
- овладение навыками определения и постановки проблемы исследования, выбора темы и названия диссертации, а также выполнения информационного поиска по теме диссертационного исследования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Методология подготовки и написания диссертации» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Аспирант, освоивший дисциплину «Методология подготовки и написания диссертации», должен обладать следующими компетенциями:

универсальными:

способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

общепрофессиональными:

способностью и готовностью вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7);

способностью и готовностью обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады (ОПК-8).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

знать:

смысл и назначение диссертации;

требования ВАК Минобрнауки России, предъявляемые к диссертациям и соискателям ученых степеней;

структуру диссертации;

общий алгоритм подготовки диссертационной работы;

методику написания и оформления диссертации;

процедуру подготовки к защите диссертации и проведению самой защиты;

уметь:

формулировать и соотносить цель и тему диссертации;

формулировать содержание научных положений;

видеть недостатки других диссертаций;

определить проблему исследования, сформулировать название, а также выполнить информационный поиск по теме диссертации;

владеть:

навыками организации работы над диссертацией;

приемам изложения материала, научных результатов диссертации.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Подготовка и написание диссертации	Понятие диссертации. Методология выбора темы диссертации. Типы диссертаций. Номенклатура специальностей научных работников, паспорт специальности. Литературный обзор. Научное исследование.	2/2
2.	Требования к структуре и содержанию автореферата и диссертации	Требования к структуре и содержанию автореферата и диссертации. Композиционная структура диссертации по разделам в соответствии с темой, логикой построения работы и взаимодействие между ее частями. Структура и содержание нормативных разделов диссертации и автореферата (актуальность исследования, цели и задачи, объект и предмет исследования, формирование методологической и теоретической основ исследования, научная новизна и практическая значимость). Оформление автореферата и диссертации.	2/2
3.	Предварительная экспертиза диссертационной работы	Предварительная экспертиза диссертационной работы. Процедура обсуждения диссертации в организации, где она выполнена. Оформление заключения.	2/2
4.	Документальный контроль подготовки соискателя ученой степени кандидата наук к защите	Документальный контроль подготовки соискателя к защите. Выбор оппонентов и ведущей организации. Организационные мероприятия по подготовке соискателя ученой степени кандидата наук к защите. ЕГИСМ.	2/2
5.	Процедура защиты диссертации	Процедура защиты диссертационного исследования.	2/2
6.	Оформление личного дела соискателя ученой степени кандидата наук	Оформление документов, направляемых после защиты диссертации в ВАК Минобрнауки России. ЕГИСМ. Требования к оформлению информационной карты диссертации.	2/2
Итого:			12/12

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Подготовка и написание диссертации	Номенклатура специальностей научных работников, паспорт специальности. Литературный обзор.	2/2
2.	Требования к структуре и содержанию автореферата и диссертации.	Структура и содержание нормативных разделов диссертации и автореферата (актуальность исследования, цели и задачи, объект и предмет исследования, формирование методологической и теоретической основ исследования, научная	4/4

		новизна и практическая значимость). Оформление автореферата и диссертации.	
3.	Документальный контроль подготовки соискателя ученой степени кандидата наук к защите	Организационные мероприятия по подготовке соискателя ученой степени кандидата наук к защите. ЕГИСМ.	2/2
4.	Оформление личного дела соискателя ученой степени кандидата наук	Оформление документов, направляемых после защиты диссертации в ВАК Минобрнауки России. ЕГИСМ. Требования к оформлению информационной карты диссертации.	4/4
			12/12

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Подготовка и написание диссертации	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	20/20
2.	Требования к структуре и содержанию автореферата и диссертации	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	20/20
3.	Предварительная экспертиза диссертационной работы	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	20/20
4.	Документальный контроль подготовки соискателя ученой степени кандидата наук к защите	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	20/20
5.	Процедура защиты диссертации	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	20/20
6.	Оформление личного дела соискателя ученой степени кандидата наук	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	20/20
Итого:			120/120

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекциях, практических занятиях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

Учебная деятельность ориентирована на работу с современными информационными технологиями, так как курс предусматривает использование Интернет-ресурсов.

Следует использовать такие методы активного обучения как создание проблемных ситуаций, коммуникационные технологии, технологии коллективно-групповой работы: мозговой штурм, дискуссия.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Аспирант на базе прослушанного курса сдает экзамен.

Перечень примерных вопросов к экзамену (зачету):

- 1) Структура и содержание нормативных разделов диссертации.

- 2) Структура и содержание нормативных разделов автореферата.
- 3) Обоснование соответствия диссертации паспорту научной специальности.
- 4) Объект и предмет диссертационного исследования.
- 5) Признаки, позволяющие утверждать наличие научной новизны.
- 6) Критерии, которым должна отвечать диссертация, представленная на соискание ученой степени.
- 7) Практическая значимость и ценность научных работ соискателя.
- 8) Формулирование научных выводов диссертации.
- 9) Обоснование соответствия диссертации паспорту научной специальности.
- 10) Аprobация и реализация результатов диссертации.
- 11) Основные структурные элементы автореферата.
- 12) Характеристика личного участия автора в получении результатов, изложенных в диссертации.
- 13) Документы, представляемые соискателем ученой степени в диссертационный совет для защиты.
- 14) Требования к выбору ведущей организации и официальных оппонентов.
- 15) Структура справки о внедрении результатов исследования.
- 16) Структура личного дела соискателя.
- 17) Процедура рассмотрения диссертации.
- 18) Структура ИКД, правила оформления.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Стрельникова А.Г. Правила оформления диссертаций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Стрельникова А.Г. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: СпецЛит, 2016. – 85 с.

Дополнительная литература:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 26 марта 2016 г. № 237 «Об утверждении Положения о Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации»: [Электронный ресурс] // Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. М., 2020. URL: <http://www.minobrnauki.rf/документы/>.

2. ГОСТ Р 7.0.11 – 2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления: [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Кодекс. СПб., 2020. URL:<http://docs.cntd.ru/>.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»: [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации. М., 2011-2020. URL: <http://www.minobrnauki.rf/документы/>.

4. Приказ Минобрнауки России от 10 ноября 2017 г. № 1093 «Об утверждении положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации. М., 2011-2020. URL: <http://www.minobrnauki.rf/документы/>.

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 18.11.2013 № 1035 «О федеральной информационной системе государственной научной аттестации»: [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации. М., 2011-2020. URL: <http://www.minobrnauki.rf/документы/>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. www.minobrnauki.gov.ru
2. www.vak.minobrnauki.gov.ru

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Лекционные занятия:

- аудитория с маркерной доской и презентационной техникой;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, колонки);

– пакеты ПО общего назначения (текстовые и графические редакторы).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия:

– аудитория с маркерной доской и презентационной техникой;

– презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, колонки);

– пакеты ПО общего назначения (текстовые и графические редакторы).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Общенаучные дисциплины»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Педагогика высшей школы»

Направление подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.В.ОД.2

Трудоемкость дисциплины (модуля): 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
	семестр	семестр
	5	2
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	8	8
Лекции (ЛК)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ) /семинарские занятия (СЗ)	-	-
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. /количество в том числе:	64	64
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат: (Р)	-	-
Другие виды работы	64	64
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	экзамен	экзамен
	36	36

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Педагогика высшей школы» является подготовка аспирантов к профессионально-педагогической деятельности через освоение комплекса теоретических знаний о современной высшей школе, о методах и формах организации образовательного процесса в вузе.

Задачи дисциплины:

–сформировать представление о современной системе высшего образования в России и за рубежом, основных тенденциях развития;

–подготовить аспирантов к овладению современными технологиями, методами и средствами, используемыми в процессе обучения, в том числе методами организации самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности в высшей школе;

–подготовить аспирантов к использованию совокупности методов и форм организации образовательного процесса в вузе;

–сформировать у аспирантов готовность к самостоятельной разработке методического обеспечения для реализации современных целей профессионального образования в высшей школе.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Педагогика высшей школы» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Аспирант, освоивший программу «Педагогика высшей школы», должен обладать следующими компетенциями:

универсальными:

способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

общепрофессиональными:

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

знать:

современное состояние и тенденции развития высшего профессионального образования;

содержание профессионального образования;

педагогические технологии, используемые в высшей школе;

основные формы организации учебного процесса, современные методы, методические приемы и средства обучения;

особенности самостоятельной учебной и научно-исследовательской деятельности аспирантов в высшей школе.

уметь:

анализировать нормативные документы, определяющие содержание образования, осуществлять оценку качества образования;

производить отбор методов обучения в зависимости от содержания учебной дисциплины, уровня подготовленности обучающихся;

проектировать основные формы учебной работы в вузе;

отбирать и использовать соответствующие учебные средства для построения учебных занятий.

владеть:

технологиями анализа современного состояния и тенденций развития высшего профессионального образования;

приемами оценки содержания профессионального образования;

основными методами и формами организации обучения в высшей школе;

методиками оценки качества образования по учебному предмету.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Развитие высшего образования в России и за рубежом на современном этапе	Экскурс в историю развития высшего образования. Основные тенденции развития мирового образовательного пространства. Содержание структурных компонентов системы высшего образования в России. Болонский процесс как интеграция высшего образования России в европейское образовательное пространство.	1/1
2.	Педагогический процесс в высшей школе как система	Структура педагогического процесса. Принципы организации обучения в высшей школе. Программные документы, отражающие содержание профессиональной подготовки специалистов. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), его функции. Учебные планы. Учебные программы.	2/2
3.	Основные формы обучения в высшей школе	Классификация форм обучения. Лекция как ведущая форма обучения в вузе. Классификация лекций. Нетрадиционные формы проведения лекций: проблемная лекция, лекция – визуализация, лекция вдвоем, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция и др. Функции и виды семинаров. Специфика проведения интерактивного семинара. Вебинары. Практические занятия. Лабораторные работы.	2/2
4.	Современные педагогические технологии в высшей школе	Классификация технологий образования в высшей школе. Традиционная классификация: структурно-логические, игровые, компьютерные, диалоговые, тренинговые. Инновационные подходы к обучающим технологиям.	1/1
5.	Организация самостоятельной учебной деятельности и научного исследования в высшей школе	Самостоятельная работа как вид познавательной деятельности обучающихся, как организационная форма обучения, как метод и средство обучения. Технологии организации самостоятельной работы аспирантов. Научное исследование как основная часть обучения и подготовки квалифицированных специалистов. Организация научного исследования, различные его формы: рефераты, доклады и т.д.	1/1
6.	Качество образования в высшей школе. Оценка качества образования	Качество профессионального образования: сущность, функции, содержание. Значение и роль оценки качества профессионального образования в профессиональной подготовке специалистов. Сущность, принципы, виды и формы контроля в вузе.	1/1
Итого:			8/8

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
-------	--	---------------------------------	----------------------------------

1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Развитие высшего образования в России и за рубежом на современном этапе	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	10/10
2.	Педагогический процесс в высшей школе как система	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	11/11
3.	Основные формы обучения в высшей школе	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	12/12
4.	Современные педагогические технологии в высшей школе	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	11/11
5.	Организация самостоятельной учебной деятельности и научного исследования в высшей школе	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	10/10
6.	Качество образования в высшей школе. Оценка качества образования	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	10/10
Итого:			64/64

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является работа на лекциях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Аспирант на базе прослушанного курса сдает экзамен.

Перечень примерных вопросов к экзамену:

- 1) Основные тенденции развития мирового образовательного пространства.
- 2) Сущностные черты новой образовательной парадигмы отечественной системы образования.
- 3) Принципы реформирования российской образовательной системы.
- 4) Содержание структурных компонентов системы высшего образования в России.

- 5) Болонский процесс как интеграция высшего образования России в европейское образовательное пространство.
- 6) Закономерности и принципы обучения в высшей школе.
- 7) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), его функции.
- 8) Содержание высшего педагогического образования.
- 9) Реализация современных технологий обучения в высшей школе.
- 10) Интерактивные формы обучения в высшей школе.
- 11) Лекция как организационная форма обучения.
- 12) Самостоятельная работа как организационная форма обучения, как метод и средство обучения.
- 13) Научно-исследовательская работа, научные исследования.
- 14) Значение и роль оценки качества профессионального образования в профессиональной подготовке специалистов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Ткаченко И.В. Профессиональный стандарт педагога [Электронный ресурс]: ступени психолого-педагогической и информационно-коммуникационной подготовки. Монография/ Ткаченко И.В., Лисицкая Л.Г. - Электрон. текстовые данные. - Армавир: Армавирская государственная педагогическая академия, 2014. - 113 с.
2. Громкова М.Т. Педагогика высшей школы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов педагогических вузов/ Громкова М.Т. - Электрон. текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 446 с.

Дополнительная литература:

1. Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Шарипов Ф.В. - Электрон. текстовые данные. - М.: Логос, 2012. - 448 с.
2. Журнал «Высшее образование в России» [Электронный ресурс]: Архив журнала с 1993 г. - М., 2016. URL: <http://www.vovr.ru/>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. www.iprbooks.ru Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. www.e.lanbook.ru Электронно-библиотечная система «Лань»

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Лекционные занятия:

- аудитория с маркерной доской и презентационной техникой;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук, колонки);
- пакеты ПО общего назначения (текстовые и графические редакторы).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия не предусмотрены.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Совершенствование традиционных и разработка новых металлических покрытий со
специальными свойствами»

Направление подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.В.ДВ.1

Трудоемкость дисциплины (модуля): 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
	семестр	семестр
	7	3
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	18	6
Лекции (ЛК)	18	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ) /семинарские занятия (СЗ)	-	-
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. /количество в том числе:	90	102
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат: (Р)	-	-
Другие виды работы	90	102
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	экзамен	экзамен
	36	36

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением новых и совершенствованием существующих металлических покрытий, а также расширяют представление о современной технологии упрочнения поверхности материалов для покрытий, структуре и свойствах покрытий, практики повышения эксплуатационных свойств металлических материалов.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Совершенствование традиционных и разработка новых металлических покрытий со специальными свойствами» является совершенствование представлений о металлических покрытиях и новых технологических процессах их нанесения.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины (модуля) решаются следующие задачи:

- изучить современные режимы поверхностного упрочнения и уметь выбирать режимы для конкретных изделий;
- уметь правильно выбрать конструкционные металлические материалы для рационального их использования;
- анализировать полученные результаты с целью установления структурного состояния и свойств сплава;
- изучить особенности теории и технологии в области нанесения защитных и упрочняющих покрытий, основных направлений развития в области материаловедения защитных и упрочняющих покрытий, качества поверхности и способов получения покрытий;
- освоить методику научно-исследовательской деятельности в области разработки и создания новых функциональных покрытий.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина (модуль) «Совершенствование традиционных и разработка новых металлических покрытий со специальными свойствами» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

В результате освоения данной дисциплины приобретаются знания и умения, необходимые в практической и научной деятельности аспиранта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

способностью разрабатывать покрытия различного назначения (ПК-4);

способностью разрабатывать методы управления качеством покрытий (ПК-5).

В результате освоения дисциплины (модуля) аспирант должен:

знать состав и свойства металлических покрытий, основные технологические процессы нанесения металлических покрытий при изготовлении различных изделий, способы упрочнения поверхности изделий и материалов.

уметь выбирать металлические материалы для покрытий с учетом специфики изменения их физико-механических, термических, технологических и эксплуатационных свойств и технологические процессы обработки с целью достижения высокой надежности, долговечности и технологичности металлических материалов;

владеть (навыками) методиками выбора и разработки технологии изготовления деталей с учетом индивидуальных особенностей металлических материалов, использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству изделий и процессов.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Физические основы технологии и оборудование для нанесения многокомпонентных защитных покрытий.	Классификация методов нанесения многокомпонентных покрытий на основе диаграммы «производительность–энергия частиц». Физические процессы, используемые для получения многокомпонентных покрытий (вакуумно-дуговое испарение, магнетронное распыление). Процессы на поверхности подложки в зависимости от энергии частиц.	5/2
2.	Технология получения многокомпонентных покрытий	Классификация технологических процессов обработки поверхности в плазме материала покрытия. Вакуумно-дуговое и магнетронное оборудование для нанесения покрытий. Подготовка поверхности к нанесению ионно-плазменных покрытий. Ионная очистка поверхности перед осаждением покрытий. Ионная имплантация перед осаждением покрытия и процесс ассистирования при осаждении ионно-плазменных покрытий	5/2
3.	Защитные и упрочняющие покрытия. Ионно-плазменные, диффузионные, алюминидные и конденсированные покрытия	Получение диффузионных алюминидных покрытий ионно-плазменными методами. Особенности строения ионно-плазменных диффузионных покрытий, их свойства и технологический контроль. Особенности строения конденсированных ионно-плазменных функциональных покрытий и их свойства.	4/1
4.	Ионно-плазменные конденсационно-диффузионные, упрочняющие покрытия на основе тугоплавких соединений металлов	Технология нанесения конденсационно-диффузионных высокотемпературных покрытий и покрытий для защиты от сульфидно-оксидной коррозии. Структура и строение конденсационно-диффузионных покрытий, области их эффективного использования. Структура и строение упрочняющих покрытий различного назначения.	4/1
Итого:			18/6

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная

1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
			Итого:

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Физические основы технологии и оборудование для нанесения многокомпонентных защитных покрытий.	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	23/26
2.	Технология получения многокомпонентных покрытий	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	23/26
3.	Защитные и упрочняющие покрытия. Ионно-плазменные, диффузионные, алюминидные и конденсированные покрытия	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	22/25
4.	Ионно-плазменные конденсационно-диффузионные, упрочняющие покрытия на основе тугоплавких соединений металлов	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	22/25
			Итого:
			90/102

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекциях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По итогам обучения проводится экзамен.

Изучение дисциплины организуется таким образом, чтобы аспиранты во время лекционных занятий проявляли активность при освоении предлагаемого материала, используется диалоговый режим проведения лекций. Для самостоятельной работы рекомендуется использовать справочную, учебную литературу и монографии, государственные стандарты и другие нормативные акты, Интернет-ресурсы.

Примеры вопросов к экзамену:

- 1) Способы получения диффузионных алюминидных покрытий и их отличия.
- 2) Ионно-плазменные методы получения алюминидных диффузионных покрытий.
- 3) Особенности строения вакуумно-дуговых ионно-плазменных конденсатов.
- 4) Строение вакуумно-дуговых ионно-плазменных конденсационно-диффузионных покрытий и технология их получения.
- 5) Технология получения упрочняющих покрытий ионно-плазменным методом.
- 6) Чем определяется качество ионно-плазменных покрытий?
- 7) Контроль качества ионно-плазменных покрытий.
- 8) Жаростойкие ионно-плазменные покрытия, типы, механизм защиты.
- 9) Ассистированное осаждение и процессы на поверхности при этом осаждении.
- 10) Влияние остаточных напряжений в покрытии на усталостную прочность образцов.

- 11) Испытания образцов из сталей с покрытием на ускоренную циклическую коррозию.
- 12) Испытания образцов из сталей с покрытием в камере солевого тумана.
- 13) Испытания образцов из сталей с покрытием на коррозию под напряжением.
- 14) Испытания образцов из сталей с покрытием на теплостойкость и жаростойкость.
- 15) Испытания образцов из сталей и титановых сплавов с упрочняющими покрытиями на эрозионную стойкость.
- 16) Испытания образцов из сталей и титановых сплавов с упрочняющими покрытиями на фреттинг-износ.
- 17) Испытания образцов из сталей и титановых сплавов с упрочняющими покрытиями на фреттинг-коррозию.
- 18) Современные способы подготовки поверхности под покрытие.
- 19) Испытания образцов из жаропрочных сплавов с покрытием на сульфидную коррозию.
- 20) Испытания образцов из жаропрочных сплавов на сульфидно-солевою коррозию.
- 21) Остаточные напряжения в покрытиях.
- 22) Измерение вакуума в технологическом оборудовании.
- 23) Контроль качества покрытий.
- 24) Металлографический анализ покрытий.
- 25) Влияние энергии частиц на процессы в поверхностном слое подложки.
- 26) Диаграмма скорости осаждения от напряжения смещения.
- 27) Тепловой поток на подложку при ионно-плазменном осаждении.
- 28) Соотношения для скорости ионно-плазменного вакуумно-дугового осаждения.
- 29) Условия инверсии скорости осаждения.
- 30) Основы конструирования сильноточных вакуумно-дуговых испарителей.
- 31) Выбор и расчет охлаждения катода вакуумно-дугового испарителя.
- 32) Расчет площади анода для сильноточных вакуумно-дуговых испарителей.
- 33) Выбор параметров процесса ионно-плазменного осаждения при нанесении покрытия на лопатки турбины газотурбинных двигателей.
- 34) Выбор параметров процесса ионно-плазменного осаждения при нанесении покрытия на лопатки компрессора газотурбинных двигателей.
- 35) Выбор параметров процесса ионно-плазменного осаждения при нанесении покрытия на подложку из стали с низкой температурой отпуска.
- 36) Технологический процесс нанесения ионно-плазменного покрытия на лопатки турбины газотурбинных двигателей.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Белов Н.А., Белов В.Д., Дашкевич Н.И. Фазовый состав многокомпонентных гамма-сплавов на основе алюминидов титана: учебное пособие / под общ. ред. Е.Н. Каблова. – М.: ВИАМ, 2018. – 348 с.
2. Шестак, В.П. Вакуумная техника. Концепция разреженного газа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.П. Шестак. - М.: МИФИ, 2012. - 272 с.
3. Фетисов Г.П., Гариффулин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: учеб. - М.: ОНИКС, 2009. - 619 с.
4. Левашов, Е.А. Перспективные материалы и технологии самораспространяющегося высокотемпературного синтеза [Электронный ресурс] / Е.А. Левашов, А.С. Рогачев, В.В. Курбаткина. - Электрон. дан. - М.: МИСИС, 2011. - 379 с.
5. Герасимов С.А., Куксенова Л.И., Лаптева В.Г., Оспенникова О.Г., Алексеева М.С., Громов В.И. Инженерия поверхности и эксплуатационные свойства азотированных конструкционных сталей: учебное пособие. – М.: ФГУП «ВИАМ», 2019. – 600 с.

Дополнительная литература

1. Ночовная Н.А., Базылева О.А., Каблов Д.Е., Панин П.В. Интерметаллидные сплавы на основе титана и никеля/ под общ. ред. Е.Н. Каблова. – М.: ВИАМ, 2018. – 308с.

2. Осинцев О.Е. *Металловедение тугоплавких металлов и сплавов на их основе: учеб. пособие для ВУЗов.* - М.: Машиностроение, 2013. - 156 с.
3. Кузнецов, Г.Д. *Ионно-плазменная обработка металлов: курс лекций [Электронный ресурс]* / Г.Д. Кузнецов, А.Р. Кушхов. - Электрон. дан. - М.: МИСИС, 2008. - 180 с.
4. *Вакуумная металлургия тугоплавких металлов и твердых сплавов* / М.В. Мальцев, Л.И. Клячко, Е.Д. Доронькин, А.В. Абалихин. – М.: Металлургия, 1981. – 272 с.
5. Липин Ю.В., Рогачев А.В., Харитонов В.В. *Вакуумная металлизация полимерных материалов.* – Л.: Химия, 1987. - 152 с.
6. Минаев А.А., Ноткин Е.Б., Сазонов В.А. *Вакуумная формовка.* – М.: Машиностроение, 1984. - 216 с.
7. Розанов Л.Н. *Вакуумная техника: учеб. для вузов.* – М.: Высшая школа, 1982. - 207 с.
Программное обеспечение и Интернет-ресурсы
 1. www.iprbooks.ru Электронно-библиотечная система IPRbooks
 2. www.e.lanbook.ru Электронно-библиотечная система «Лань»

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Для материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) используются: лаборатории ФГУП «ВИАМ», оснащенные необходимым оборудованием и приборами; аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и маркерной доской, и библиотека института.

Лекционные занятия

– комплект электронных презентаций;
– аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия не предусмотрены.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного
упрочнения материалов»

Направление подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.В.ДВ.1

Трудоемкость дисциплины (модуля): 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
	семестр	семестр
	7	3
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	18	6
Лекции (ЛК)	18	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ) /семинарские занятия (СЗ)	-	-
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. /количество в том числе:	90	102
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат: (Р)	-	-
Другие виды работы	90	102
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	экзамен	экзамен
	36	36

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением новых технологий термической обработки металлов и сплавов, а также расширяют представления о современной технологии упрочнения поверхности и практики повышения эксплуатационных свойств металлических материалов.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов» является совершенствование представлений о свойствах металлов и сплавов и новых технологических процессах термической обработки изделий в машиностроении.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины (модуля) решаются следующие задачи:

- знать, что термическая обработка может существенно изменить механические и физические свойства металлов и сплавов (прочность, пластичность и др.), которые определяются целым рядом факторов: химическим составом сплава, его исходными свойствами и структурой, технологией термической обработки и т.д.;
- правильно выбирать способ и режимы термической обработки конкретных изделий, прогнозировать свойства материалов по структурному состоянию;
- изучить современные режимы термической обработки и поверхностного упрочнения и уметь выбирать режимы для конкретных изделий;
- уметь правильно выбрать конструкционные металлические материалы для рационального их использования в авиационно-ракетной технике;
- анализировать полученные результаты с целью установления структурного состояния и полученных свойств сплава.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина (модуль) «Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

В результате освоения данной дисциплины приобретаются знания и умения, необходимые в практической и научной деятельности аспиранта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств (ПК-1);

способностью и готовностью разрабатывать и совершенствовать методы исследования и контроля структуры, испытания и определения физико-механических и эксплуатационных свойств материалов (ПК-3).

В результате освоения дисциплины (модуля) аспирант должен:

знать строение и свойства металлических материалов, основные технологические процессы термической обработки металлических материалов и сплавов при изготовлении из них различных изделий, способы и методы упрочнения поверхности изделий и материалов.

уметь выбирать металлические материалы для изделий с учетом специфики изменения их физико-механических, термических, технологических и эксплуатационных свойств и технологические процессы термической обработки с целью достижения высокой надежности, долговечности и технологичности металлических материалов;

владеть (навыками) методиками выбора и разработки технологии изготовления деталей с учетом индивидуальных особенностей металлических материалов, использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству изделий и процессов.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Теоретические и экспериментальные исследования новых способов термической обработки	Теоретические и экспериментальные исследования термических, термоупругих, термопластических, термохимических, термомагнитных, радиационных, акустических и других воздействий изменения структурного состояния и свойств металлов и сплавов	3/1
2.	Упрочнение химико-термическими методами	Высокотемпературная и низкотемпературная термомеханическая обработка. Химико-термическая обработка. Азотирование, цементация, нитроцементация, алитирование, хромирование, борирование, сульфидирование, силицирование. Термоводородная обработка.	3/1
3.	Упрочнение физико-химическими методами	Упрочнение методами электролитического осаждения и растворения. Упрочнение методами химического осаждения из растворов. Упрочнение методами лазерного воздействия. Упрочнение методами воздействия магнитным полем. Упрочнение методами наплавки легирующими металлами. Упрочнение методами электроискровой обработки. Упрочнение методами ионно-плазменной обработки Основные виды упрочнения	3/1
4.	Упрочнение методами пластического деформирования	Диаграммы деформирования моно- и поликристаллов, многофазных сплавов. Механизмы упругой и пластической деформации. Упрочнение при образовании твердых растворов и при выделении избыточных фаз (когерентных и некогерентных).	3/1
5.	Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов	Термическая обработка стали. Химико-термическая обработка. Термомеханическая обработка. Упрочнение металлов и сплавов. Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.	3/1
6.	Термомеханическая обработка. Технологии ТМО, ВТМО, НТМО	Понятие ТМО. Эффект от ТМО. Виды ТМО. Особенности ТМО, ВТМО, НТМО.	3/1
Итого:			18/6

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-

Итого:	
--------	--

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Теоретические и экспериментальные исследования новых способов термической обработки	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	15/17
2.	Упрочнение химико-термическими методами	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	15/17
3.	Упрочнение физико-химическими методами	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	15/17
4.	Упрочнение методами пластического деформирования	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	15/17
5.	Технология химико-термической, термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	15/17
6.	Термомеханическая обработка. Технологии ТМО, ВТМО, НТМО	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	15/17
Итого:			90/102

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекциях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По итогам обучения проводится экзамен.

Изучение дисциплины организуется таким образом, чтобы аспиранты во время лекционных занятий проявляли активность при освоении предлагаемого материала, используется диалоговый режим проведения лекций. Для самостоятельной работы рекомендуется использовать справочную, учебную литературу и монографии, государственные стандарты и другие нормативные акты, Интернет-ресурсы.

Примеры вопросов к экзамену:

- 1) Перечислите назначение и виды защитных покрытий.
- 2) Поясните, для каких целей создают вакуум в термических печах.
- 3) Дайте общую характеристику видов термической обработки алюминиевых сплавов.
- 4) Объясните технологию отжига слитков для снятия напряжений.
- 5) Объясните цель и технологию рекристаллизационного отжига.

- 6) Объясните назначение и технологию отжига термически упрочняемых сплавов с целью разупрочнения.
- 7) Объясните технологию отжига листов термически не упрочняемых алюминиевых сплавов.
- 8) Объясните цель и технологию закалки алюминиевых сплавов.
- 9) Укажите условия распада твердого раствора и виды старения алюминиевых сплавов.
- 10) Объясните механизм старения алюминиевых сплавов.
- 11) Поясните, что такое “возврат при старении”, для чего и как его проводят. Укажите недостатки.
- 12) Объясните, что такое “структурное упрочнение” алюминиевых сплавов и “пресс-эффект”.
- 13) Поясните особенность термомеханической обработки алюминиевых сплавов.
- 14) Объясните технологию термической обработки литейных алюминиевых сплавов.
- 15) Поясните, какие защитные атмосферы используют при термической обработке алюминиевых сплавов.
- 16) Перечислите виды брака при термической обработке алюминиевых сплавов и методы контроля.
- 17) Основные принципы теории жаропрочности применительно к магниевым сплавам.
- 18) Деформируемые магниево-литиевые сплавы. Основные свойства и особенности. Меры безопасности при работе с этими сплавами.
- 19) Перечислите виды термической обработки магниевых сплавов.
- 20) Объясните цель и выбор технологии гомогенизации магниевых сплавов.
- 21) Объясните цель и выбор технологии рекристаллизационного отжига и отжига для снятия напряжений.
- 22) Поясните особенности закалки и старения магниевых сплавов.
- 23) Объясните механизм старения магниевых сплавов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Уильям Д. Каллистер Материаловедение. От технологии к применению. Металлы, керамика, полимеры [Электронный ресурс]: учеб. / Уильям Д. Каллистер, Дэвид Дж. Ретвич. — Электрон. текстовые данные. - СПб.: НОТ, 2011. - 896 с.
2. Крупин, Ю.А. Материаловедение спецсплавов. Коррозионностойкие материалы: учеб. пособие. [Электронный ресурс] / Ю.А. Крупин, В.Б. Филиппова. - Электрон. дан. - М.: МИСИС, 2008. - 152 с.
3. Герасимов С.А., Куксенова Л.И., Лаптева В.Г., Оспенникова О.Г., Алексеева М.С., Громов В.И. Инженерия поверхности и эксплуатационные свойства азотированных конструкционных сталей: учебное пособие. – М.: ФГУП «ВИАМ», 2019. – 600 с.

Дополнительная литература

1. Технология термической обработки стали/ Ю.А. Башнин, Б.К. Ушаков, А.Г. Секей. – М.: Металлургия, 1986. - 424 с.
2. Сварка и наплавка в ультразвуковом поле [Текст] / Э. М. Пархимович. – М.: Наука и техника, 1988. - 207 с.
3. Фетисов Г.П., Гариффулин Ф.А. Материаловедение и технология материалов: учеб. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 397 с.
4. Химико-термическая обработка металлов. Лахтин Ю. М., Арзамасов Б. Н. – М.: Металлургия, 1985.- 256 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. www.iprbooks.ru Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. www.e.lanbook.ru Электронно-библиотечная система «Лань»

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Для материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) используются: лаборатории ФГУП «ВИАМ», оснащенные необходимым оборудованием и приборами; аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и маркерной доской, и библиотека института.

Лекционные занятия

– комплект электронных презентаций;
– аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия не предусмотрены.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Процессы получения и переработки полимерных композиционных материалов»

Направление подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.В.ДВ.2

Трудоемкость дисциплины (модуля): 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
	семестр	семестр
	7	3
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	18	6
Лекции (ЛК)	18	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ) /семинарские занятия (СЗ)	-	-
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. /количество в том числе:	90	102
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат: (Р)	-	-
Другие виды работы	90	102
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	экзамен	экзамен
	36	36

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными этапами создания конструкций из полимерных композиционных материалов, роли технологии в этом процессе, сущности технологических процессов изготовления конструкций, преимуществами и недостатками каждого технологического процесса и с их предельными возможностями, со способами выбора технологических процессов изготовления изделий из полимерных композиционных материалов.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является совершенствования представлений связанных с изучением современных полимерных композиционных материалов, получение дополнительных знаний.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины (модуля) решаются следующие задачи:

- изучить современные технологии и режимы изготовления полимерных композиционных материалов и уметь выбирать их для конкретных изделий;
- анализировать полученные результаты с целью установления структурного состояния и свойств требуемых материалов;
- изучить особенности теории и технологии в области полимерных композиционных материалов и технологии их изготовления, основных направлений развития в области материаловедения композиционных материалов;
- освоить методику научно-исследовательской деятельности в области разработки и создания полимерных композиционных материалов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина (модуль) «Процессы получения и переработки полимерных композиционных материалов» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

В результате освоения данной дисциплины приобретаются знания и умения, необходимые в практической и научной деятельности аспиранта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

- способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств (ПК-1);
- способностью и готовностью разрабатывать научные основы выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий (ПК-2).

В результате освоения дисциплины (модуля) аспирант должен:

знать строение и свойства полимерных композиционных материалов, основные технологические процессы изготовления изделий из полимерных композиционных материалов;

уметь выбирать полимерные композиционные материалы с учетом специфики изменения их физико-механических, термических, технологических и эксплуатационных свойств и технологические процессы обработки с целью достижения высокой надежности, долговечности и технологичности материалов;

владеть (навыками) работы на оборудовании для изготовления изделий из полимерных композиционных материалов, методиками выбора и разработки технологии изготовления изделий с учетом индивидуальных особенностей материалов, использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству изделий и процессов.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Контактное формование	Разновидности контактного формования (ручная выкладка, напыление, автоматизированная выкладка), особенности технологии, оборудование. Особенности конструирования деталей с учетом особенностей контактного формования	4/1
2.	Формование с эластичной диафрагмой	Разновидности формования с эластичной диафрагмой (вакуумное формование, автоклавное формование, вакуумно-пресс-камерное формование), особенности технологии, оборудование. Особенности конструирования деталей с учетом особенностей формования с эластичной диафрагмой	4/1
3.	Формообразование давлением	Пропитка под давлением. Пропитка в вакууме. Особенности технологии, оборудование	2/0,5
4.	Формообразование прессованием в формах	Прямое прессование. Литьевое прессование. Термокомпрессионное прессование. Особенности технологии, оборудование. Особенности конструирования деталей с учетом особенностей прессования.	2/0,5
5.	Формообразование намоткой	Технологические способы намотки. Технологические схемы намотки. Технологические оправки. Технологические параметры процессов намотки. Особенности технологии, оборудование. Особенности конструирования деталей с учетом особенностей намотки.	2/1
6.	Формообразование пултрузией	Пултрузия с применением термопластов и реактопластов. Оборудование, особенности технологии.	2/1
7.	Технология предварительного формования заготовок, деталей и матов	Методы предварительного формования заготовок. Оборудование, особенности технологии.	2/1
Итого:			18/6

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>		

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>		
Итого:			

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Контактное формование	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	14/16
2.	Формование с эластичной диафрагмой	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	14/16
3.	Формообразование давлением	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	14/16
4.	Формообразование прессованием в формах	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	14/16
5.	Формообразование намоткой	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	10/12
6.	Формообразование пултрузией	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	12/13
7.	Технология предварительного формования заготовок, деталей и матов	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	12/13
Итого:			90/102

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекциях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По итогам обучения проводится экзамен.

Изучение дисциплины организуется таким образом, чтобы аспиранты во время лекционных занятий проявляли активность при освоении предлагаемого материала, используется диалоговый режим проведения лекций. Для самостоятельной работы рекомендуется использовать справочную, учебную литературу и монографии, государственные стандарты и другие нормативные акты, Интернет-ресурсы.

Примеры вопросов к экзамену:

- 1) Разновидности контактного формования (ручная выкладка, напыление, автоматизированная выкладка), особенности технологии, оборудование.
- 2) Особенности конструирования деталей с учетом особенностей контактного формования.
- 3) Разновидности формования с эластичной диафрагмой (вакуумное формование, автоклавное формование, вакуумно-пресс-камерное формование), особенности технологии, оборудование.
- 4) Особенности конструирования деталей с учетом особенностей формования с эластичной диафрагмой
- 5) Пропитка под давлением.
- 6) Пропитка в вакууме. Особенности технологии, оборудование
- 7) Прямое прессование.
- 8) Литьевое прессование.
- 9) Термокомпрессионное прессование.
- 10) Особенности технологии, оборудование.
- 11) Особенности конструирования деталей с учетом особенностей прессования.
- 12) Технологические способы намотки.
- 13) Технологические схемы намотки.

- 14) Технологические оправки.
- 15) Технологические параметры процессов намотки.
- 16) Особенности технологии, оборудование.
- 17) Особенности конструирования деталей с учетом особенностей намотки.
- 18) Пултрузия с применением термопластов и реактопластов.
- 19) Оборудование, особенности технологии.
- 20) Методы предварительного формования заготовок.
- 21) Оборудование, особенности технологии.
- 22) Классификация методов получения порошков.
- 23) Механические методы получения порошков.
- 24) Измельчение твердых металлов.
- 25) Диспергирование расплавов.
- 26) Физико-химические методы получения порошков.
- 27) Восстановление химических соединений металлов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс]/ Михайлин Ю.А. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: НОТ, 2009. - 664 с.
2. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Михайлин Ю.А. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: НОТ, 2010. - 822 с.
3. Липатова И.М. Современные проблемы модификации природных и синтетических волокнистых и других полимерных материалов. Теория и практика [Электронный ресурс]: моногр. / Липатова И.М., Никитин Л.Н. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: НОТ, 2012. – 446 с.
4. Мийченко И.П. Технология полуфабрикатов полимерных материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ Мийченко И.П. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: НОТ, 2012. – 374 с.
5. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимерные композиты [Электронный ресурс]: моногр./ Перепелкин К.Е. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: Научные основы и технологии, 2009. - 380 с.

Дополнительная литература

1. Николаев А.Ф., Крыжановский В.К., Бурлов В.В. и др. Технология полимерных материалов: учеб. пособие/ под общ. ред. В.К. Крыжановского. - СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. - 536 с.
2. Клёсов А. Древесно-полимерные композиты [Электронный ресурс]/ Клёсов А. - Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2010. - 736 с.
3. Барашков Н.Н. Полимерные композиты: получение, свойства, применение/ Акад. наук СССР; отв. ред. Я.М. Колотыркин, Ю.К. Годовский. – М.: Наука, 1984. - 128 с.
4. Бектуров Е.А., Бимендина Л.А., Кудайбергенов С. Полимерные комплексы и катализаторы. - Алма-Ата: Наука, 1982. - 192 с.
5. Волокнистые композиционные материалы на основе титана: моногр./ В.Н. Анциферов, Ю.В. Соколкин, А.А. Ташкинов, А.В. Людаговский, А.М. Ханов. - М.: Наука, 1990. - 136 с.
6. Волокнистые композиционные материалы с металлической матрицей/ под ред. М.Х. Шоршорова. - М.: Машиностр, 1981. - 272 с.
7. Дубяга В.П., Перепечкин Л.П., Каталевский Е.Е. Полимерные мембраны. – М.: Химия, 1981. - 232 с.
8. Кардашов Д.А., Петрова А.П. Полимерные клеи. Создание и применение. – М.: Химия, 1983. - 256 с.
9. Кацнельсон М.Ю., Балаев Г.А. Полимерные материалы. Свойства и применение: справочник. - Л.: Химия, 1982. - 317 с.
10. Композиционные материалы на основе полиуретанов: пер. с англ./ под. ред. Дж. М. Бюист. – М.: , 1982. - 240 с.

11. Композиционные сверхпроводные материалы волокнистого строения/ В.А. Башилов, В.А. Близнюк, И.А. Киянский, М.М. Сухарев. - М.: Metallurgy, 1986. - 136 с.
12. Папков С.П. Полимерные волокнистые материалы. – М.: Химия, 1986. - 224 с.
13. Платина, ее сплавы и композиционные материалы/ под ред. Е.В. Васильевой. – М.: Metallurgy, 1980. - 296 с.
14. Полимерные реагенты и катализаторы: моногр.: пер. с англ./ под ред. Уоррен Т. Форд. – М.: Химия, 1991. - 256 с.
15. Попов К.Н. Полимерные и полимерцементные бетоны, растворы и мастики. – М.: Высшая школа, 1987. - 72 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. www.iprbooks.ru Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. www.e.lanbook.ru Электронно-библиотечная система «Лань»

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Для материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) используются: лаборатории ФГУП «ВИАМ», оснащенные необходимым оборудованием и приборами; аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и маркерной доской, и библиотека института.

Лекционные занятия

– комплект электронных презентаций;
– аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия не предусмотрены.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Металлы и сплавы в машиностроении. Неметаллические материалы в машиностроении»

Направление подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.В.ДВ.2

Трудоемкость дисциплины (модуля): 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
	семестр	семестр
	7	3
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	18	6
Лекции (ЛК)	18	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ) /семинарские занятия (СЗ)	-	-
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. /количество в том числе:	90	102
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат: (Р)	-	-
Другие виды работы	90	102
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	экзамен	экзамен
	36	36

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением металлов и неметаллов в качестве материалов для машиностроения, а также расширяют представление о технологических процессах изготовления конструкций из металлических и неметаллических материалов.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Металлы и сплавы в машиностроении. Неметаллические материалы в машиностроении» является совершенствования представлений, связанных с изучением современных металлических и неметаллических материалов для машиностроения.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины (модуля) решаются следующие задачи:

- уметь правильно выбрать металлические и неметаллические материалы для рационального их использования в авиационной, ракетной и космической технике;
- анализировать полученные результаты с целью установления структурного состояния и полученных требуемых свойств металлических и неметаллических материалов;
- изучить особенности теории и технологии в области металлических и неметаллических материалов и технологий их изготовления, основных направлений развития в области материаловедения материалов;
- освоить методику научно-исследовательской деятельности в области разработки и создания новых металлических и неметаллических материалов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина (модуль) «Металлы и сплавы в машиностроении. Неметаллические материалы в машиностроении» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

В результате освоения данной дисциплины приобретаются знания и умения, необходимые в практической и научной деятельности аспиранта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств (ПК-1);

способностью и готовностью разрабатывать и совершенствовать методы исследования и контроля структуры, испытания и определения физико-механических и эксплуатационных свойств материалов (ПК-3).

В результате освоения дисциплины (модуля) аспирант должен:

знать строение и свойства сплавов и неметаллических материалов, основные технологические процессы изготовления изделий из сплавов и неметаллических материалов;

уметь выбирать сплавы и материалы с учетом специфики изменения их физико-механических, термических, технологических и эксплуатационных свойств и технологические процессы обработки с целью достижения высокой надежности, долговечности и технологичности материалов;

владеть (навыками) методиками выбора и разработки технологии изготовления изделий с учетом индивидуальных особенностей материалов, использования традиционных и новых технологических процессов, операций, оборудования, нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, качеству изделий и процессов.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
-------	--	--------------------	--------------------

			очная/заочная
1.	Литейные жаропрочные никелевые сплавы.	Химический состав, структура, фазовая стабильность, коррозионные, физико-химические и механические свойства. Основные принципы легирования литейных жаропрочных сплавов. Влияние легирующих компонентов на сопротивление высокотемпературному окислению и горячей коррозии. Основные методы исследования структуры и определения структурно-фазовых характеристик. Влияние структурных параметров на длительную прочность.	3/2
2.	Углеродистые, легированные, коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные стали	Классификация, основные физические, химические и механические свойства.	3/1
3.	Пути повышения свойств диспергированных материалов.	Особенности структуры и свойств, легирования и термической обработки. Структура и свойства компактированных материалов после деформации и термической обработки. Структурные и фазовые изменения в материале диска.	2/0,5
4.	Разработка и исследование жаропрочных свариваемых сплавов. Технологические пути повышения качества структуры и свойств свариваемых жаропрочных сплавов	Особенности легирования. Термическая и химико-термическая обработка. Фазовый состав и свойства. Повышение чистоты и однородности материала с помощью специальных методов выплавки и деформации	2/0,5
5.	Радиопрозрачные полимерные материалы и композиты	Основные требования к радиопрозрачным материалам и композитам. Методы оценки диэлектрических свойств. Основные технологические процессы изготовления радиопрозрачных элементов конструкций	2/0,5
6.	Теплозащитные полимерные материалы и композиты	Основные требования к теплозащитным материалам и композитам. Методы оценки теплофизических свойств. Основные технологические процессы изготовления теплозащитных элементов конструкций	2/0,5
7.	Прозрачные полимерные материалы с функциональными покрытиями	Основные требования к прозрачным полимерным материалам с функциональными покрытиями. Методы оценки оптических свойств. Основные технологические процессы изготовления прозрачных полимерных материалов с функциональными покрытиями	2/0,5
8.	Стекло и керамика	Стекло и керамика: состав, свойства, технология изготовления деталей, применение в машиностроении.	2/0,5
Итого:			18/6

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Литейные жаропрочные никелевые сплавы.	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	12/15
2.	Углеродистые, легированные, коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные стали	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	12/15
3.	Пути повышения свойств дисковых сплавов из диспергированных материалов.	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	11/12
4.	Разработка и исследование жаропрочных свариваемых сплавов. Технологические пути повышения качества структуры и свойств свариваемых жаропрочных сплавов	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	11/12
5.	Радиопрозрачные полимерные материалы и композиты	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	11/12
6.	Теплозащитные полимерные материалы и композиты	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	11/12
7.	Прозрачные полимерные материалы с функциональными покрытиями	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	11/12
8.	Стекло и керамика	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	11/12
Итого:			90/102

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекциях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По итогам обучения проводится экзамен.

Изучение дисциплины организуется таким образом, чтобы аспиранты во время лекционных занятий проявляли активность при освоении предлагаемого материала, используется диалоговый режим проведения лекций. Для самостоятельной работы рекомендуется использовать справочную, учебную литературу и монографии, государственные стандарты и другие нормативные акты, Интернет-ресурсы.

Примеры вопросов к экзамену:

- 1) Влияние структурных параметров на длительную прочность, основные принципы легирования литейных жаропрочных сплавов.
- 2) Основные методы исследования структуры и определения структурно-фазовых характеристик.
- 3) Влияние легирующих элементов на сопротивление высокотемпературному окислению и горячей коррозии.
- 4) Особенности легирования, структура, фазовая стабильность, коррозионные и механические свойства.
- 5) Химический состав, структура, физико-химические и механические свойства.
- 6) Классификация, основные физические, химические и механические свойства, основные способы получения полуфабрикатов, назначение и применение
- 7) Особенности структуры и свойств, легирования и термической обработки.
- 8) Структура и свойства компактированных материалов после деформации и термической обработки.
- 9) Структурные и фазовые изменения в материале диска.
- 10) Особенности легирования.
- 11) Термическая и химико-термическая обработка.
- 12) Фазовый состав и свойства.
- 13) Повышение чистоты и однородности материала с помощью специальных методов выплавки и деформации.
- 14) Основные требования к радиопрозрачным материалам и композитам.
- 15) Методы оценки диэлектрических свойств.
- 16) Основные технологические процессы изготовления радиопрозрачных элементов конструкций
- 17) Основные требования к теплозащитным материалам и композитам.
- 18) Методы оценки теплофизических свойств.
- 19) Основные технологические процессы изготовления теплозащитных элементов конструкций
- 20) Основные требования к прозрачным полимерным материалам с функциональными покрытиями. Методы оценки оптических свойств.
- 21) Основные технологические процессы изготовления прозрачных полимерных материалов с функциональными покрытиями.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Бондаренко Г.Г. Основы материаловедения / Г.Г. Бондаренко, В.В. Рыбалко; под ред. Г.Г. Бондаренко. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2015. – 760 с.
2. Сидоров В.В., Каблов Д.Е., Ригин В.Е. Металлургия литейных жаропрочных сплавов: технология и оборудование / под общ. ред. Е.Н. Каблова. – М.: ВИАМ, 2016. – 368 с.

3. Шаров М.В. Теоретические основы литейного производства: конспект лекций. – 2-е изд., с изм. и доп. – М.: ВИАМ, 2016. – 480 с.

Дополнительная литература

1. Технология конструкционных материалов: учеб. для машиностр. вузов / под общ. ред. А.М. Дальского. – 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. – 591 с.

2. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна: справочник / Н.Т. Гудцов, М.Л. Берштейн, А.Г. Рахштадт. - М.: Металлургиздат, 1956.- 1204 с.

3. Испытания материалов: учеб. пособие / С.Ю. Быков, С.А. Схиртладзе. – 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 135 с.

4. Ливанов, Д.В. Физика металлов [Электронный ресурс]: учеб. - Электрон. дан. - М.: МИСИС, 2006. - 280 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. www.iprbooks.ru Электронно-библиотечная система IPRbooks

2. www.e.lanbook.ru Электронно-библиотечная система «Лань»

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Для материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) используются: лаборатории ФГУП «ВИАМ», оснащенные необходимыми оборудованием и приборами; аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и маркерной доской, и библиотека института.

Лекционные занятия

– комплект электронных презентаций;

– аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия не предусмотрены.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Приборные материалы и сплавы со специальными свойствами»

Направление подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.В.ДВ.3

Трудоемкость дисциплины (модуля): 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
	семестр	семестр
	7	3
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	18	6
Лекции (ЛК)	18	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ) /семинарские занятия (СЗ)	-	-
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. /количество в том числе:	126	138
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат: (Р)	-	-
Другие виды работы	126	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	экзамен	экзамен
	36	36

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных вопросов металловедения металлов и сплавов, а также способов их изготовления, обработки, методов исследования и контроля структуры и свойств металлов и сплавов.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Приборные материалы и сплавы со специальными свойствами» является изучение строения и физико-химических, электрических, магнитных и других свойств магнитных сплавов, сплавов с особыми тепловыми и упругими свойствами, сплавов с особыми электрическими свойствами.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины (модуля) решаются следующие задачи:

- изучить классификации магнитных сплавов, сплавов с особыми тепловыми и упругими свойствами, сплавов с особыми электрическими свойствами;
- рассмотреть технологии получения и обработки магнитных сплавов, сплавов с особыми тепловыми и упругими свойствами, сплавов с особыми электрическими свойствами, изучить их влияние на поведение деталей из них в процессе эксплуатации;
- изучить возможные режимы обработки магнитных сплавов, сплавов с особыми тепловыми и упругими свойствами, сплавов с особыми электрическими свойствами и уметь выбирать режимы для конкретных деталей;
- знать о возможных изменениях структуры и свойств магнитных сплавов, сплавов с особыми тепловыми и упругими свойствами, сплавов с особыми электрическими свойствами при нарушениях технологии изготовления деталей, которые могут привести к потере свойств, предъявляемых техническими условиями;
- владеть методами оценки технологических, функциональных и эксплуатационных свойств магнитных сплавов, сплавов с особыми тепловыми и упругими свойствами, сплавов с особыми электрическими свойствами, а также методами оценки работоспособности материала.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина (модуль) «Приборные материалы и сплавы со специальными свойствами» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

В результате освоения данной дисциплины приобретаются знания и умения, необходимые в практической и научной деятельности аспиранта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств (ПК-1);

способностью и готовностью разрабатывать научные основы выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий (ПК-2).

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать строение и свойства магнитных сплавов, сплавов с особыми тепловыми и упругими свойствами, сплавов с особыми электрическими свойствами, основные технологические процессы обработки при изготовлении из них различных изделий, методы изучения структуры и определения свойств, особенности поведения материалов в условиях эксплуатации.

уметь выбирать магнитные сплавы, сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами, сплавы с особыми электрическими свойствами для деталей с учетом их физико-механических, термических, технологических и эксплуатационных свойств и технологические процессы обработки с целью достижения высокой надежности, долговечности и технологичности изделий в сочетании с оптимальной экономичностью;

владеть (навыками) методиками выбора и разработки технологии изготовления полуфабрикатов и деталей с учетом индивидуальных особенностей магнитных сплавов, сплавов с особыми тепловыми и упругими свойствами, сплавов с особыми электрическими свойствами,

разработки технологических процессов; навыками работы на исследовательском и испытательном оборудовании, методиками исследований.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Магнитные сплавы.	Магнитные характеристики материалов. Остаточная индукция. Коэрцитивная сила. Температурный коэффициент индукции. Магнитотвердые сплавы. Сплавы на основе Sm-Co, Nd-Fe-B. Магнитомягкие сплавы. Сплавы на основе железа.	6/2
2.	Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами.	Сплавы с заданным значением теплового расширения. Инвары. Сплавы с постоянным модулем упругости. Элинвары.	6/2
3.	Сплавы с особыми электрическими свойствами.	Материалы с высокой электрической проводимостью. Полупроводниковые материалы. Диэлектрики.	6/2
Итого:			18/6

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>		

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Свойства магнитных сплавов.	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	42/46
2.	Свойства сплавов с особыми тепловыми и упругими свойствами.	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	42/46
3.	Свойства сплавов с особыми электрическими свойствами.	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	42/46
Итого:			126/138

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекциях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

По итогам обучения проводится экзамен.

Изучение дисциплины организуется таким образом, чтобы аспиранты во время лекционных занятий проявляли активность при освоении предлагаемого материала, используется диалоговый режим проведения лекций. Для самостоятельной работы рекомендуется использовать справочную, учебную литературу и монографии, государственные стандарты и другие нормативные акты, Интернет-ресурсы.

Примеры вопросов к экзамену:

- 1) Магнитные характеристики материалов. Остаточная индукция. Коэрцитивная сила.
- 2) Магнитные характеристики материалов. Температурный коэффициент индукции.
- 3) Что такое ферромагнетизм и чем он отличается от антиферромагнетизма.
- 4) Что такое магнитострикция.
- 5) Строение и свойства ферромагнетиков.
- 6) Литые, порошковые, деформируемые магнитотвердые сплавы.
- 7) Низко и высокочастотные магнитомягкие сплавы.
- 8) Инварные сплавы.
- 9) Элинварные сплавы.
- 10) Применение инваров и элинваров.
- 11) Сплавы с повышенным электросопротивлением. Полупроводники. Диэлектрики.
- 12) Сверхпроводники. Контактные материалы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

Основная литература:

1. Пискорский В.П., Королев Д.В., Валеев Р.А., Моргунов Р.Б., Куницына Е.И. Физика и инженерия постоянных магнитов: учебное пособие. - М.: ФГУП «ВИАМ», 2018. – 392 с.
2. Воробьев А.А. Материаловедение: учеб./ Д.А. Жуков, Д.П. Кононов, А.А. Соболев, Н.Ю. Шадрин. – М.: Аргамак-Медиа: ИНФРА-М, 2014. – 304 с.
3. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения: учеб. пособие / под ред. В.П. Зломанова; пер. с англ. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 400 с.

Дополнительная литература:

1. Конструкционные материалы: справочник/ под ред. Б.Н. Арзамасов, В.А. Брострем, Н.А. Буше и др.; под общ. ред. Б.Н. Арзамасова. - М.: Машиностроение, 1990.- 688 с.- ил.
2. Преображенский А.А., Бишард Е. Г. Магнитные материалы и элементы: учеб. для студентов вузов по спец. «Полупроводники и диэлектрики». - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. — 352 с: ил.
3. Теория термической обработки металлов: учеб. для вузов/ И.И. Новиков.- 4-е изд., перераб. и доп.: М.: Металлургия, 1986.- 490 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. www.iprbooks.ru Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. www.e.lanbook.ru Электронно-библиотечная система «Лань»

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Для материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) используются: лаборатории ФГУП «ВИАМ», оснащенные необходимыми оборудованием и приборами; аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и маркерной доской, и библиотека института.

Лекционные занятия

- комплект электронных презентаций;
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия не предусмотрены.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра «Материаловедение»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

«Защитные покрытия для деталей ГТД»

Направление подготовки: 22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность (профиль): «Материаловедение (машиностроение)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная/заочная

Цикл дисциплин (модуля): Б1.В.ДВ.3

Трудоемкость дисциплины (модуля): 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по семестрам и видам учебной работы

Вид учебной работы	очная форма	заочная форма
	семестр	семестр
	7	3
Общий объем аудиторных занятия (АЗ) (всего), час, в том числе:	18	6
Лекции (ЛК)	18	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ) /семинарские занятия (СЗ)	-	-
Контроль самостоятельной работы (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.) (КСР)	-	-
Общий объем самостоятельной работы (СР): час. /количество в том числе:	126	138
Курсовой проект: (КП)/Курсовая работа: (КР)	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат: (Р)	-	-
Другие виды работы	126	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен):	экзамен	экзамен
	36	36

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных вопросов металловедения металлов и сплавов, а также способов их изготовления, обработки, методов исследования и контроля структуры и свойств металлов и сплавов.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Защитные покрытия для деталей ГТД» является изучение основных методов нанесения защитных и упрочняющих покрытий для решения производственных задач.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины (модуля) решаются следующие задачи:

- изучить структуру и свойства композиций сплав – покрытие;
- получить навыки комплексного подхода к исследованию защитных и упрочняющих покрытий и инновационных технологий их нанесения;
- использовать современные технологические процессы получения покрытий с учетом их назначения и способов реализации, для повышения качества стандартизации и сертификации изделий.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина (модуль) «Защитные покрытия для деталей ГТД» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору).

В результате освоения данной дисциплины приобретаются знания и умения, необходимые в практической и научной деятельности аспиранта.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

профессиональных:

способностью разрабатывать покрытия различного назначения (ПК-4);

способностью разрабатывать методы управления качеством покрытий (ПК-5).

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

уметь:

использовать методы нанесения защитных и упрочняющих покрытий для выбора технологии их нанесения и проектирования эффективного технологического процесса получения функциональных покрытий;

знать:

классификацию защитных и упрочняющих покрытий и инновационных технологий их нанесения;

основы метода нанесения защитных и упрочняющих покрытий;

влияние энергии частиц на процессы, протекающие на поверхности подложки;

особенности структуры покрытий, наносимых при вакуумно-дуговом способе генерации плазмы материала покрытия и при магнетронном осаждении;

методы изучения структуры и свойств композиций сплав - покрытие, по поведению покрытий в условиях эксплуатации.

4. Структура и содержание разделов дисциплины (модуля)

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Технология получения ионно-плазменных покрытий	Методы нанесения защитных и упрочняющих покрытий. Ионно-плазменная технология нанесения покрытий, особенности и преимущества технологии. Технологии	6/2

		получения ионно-плазменных диффузионных, конденсированных и конденсационно-диффузионных покрытий. Оборудование для нанесения ионно-плазменных покрытий.	
2.	Покрытия для лопаток турбины и компрессора перспективных ГТД	Ионно-плазменные жаростойкие покрытия для лопаток турбин из современных жаропрочных сплавов. Выбор типа покрытия и его параметров по условиям работы лопаток турбины ГТД. Упрочняющие и коррозионностойкие покрытия рабочих и направляющих лопаток компрессора ГТД.	6/2
3.	Технология литья трубных катодов из сплавов на основе никеля и алюминия	Требования к трубным катодам для нанесения ионно-плазменных покрытий из сплавов на основе никеля, кобальта и алюминия. Технология получения катодов из сплавов на основе никеля и кобальта. Технология литья катодов из сплавов на основе алюминия.	6/2
Итого:			18/6

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-

Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма контроля (тестирование, коллоквиум, контрольные работы и др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	<i>Не предусмотрено</i>	-	-
Итого:			

5. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид работы (курсовой проект, курсовая работа, реферат, расчетно-графическая работа, др.)	Трудоемкость, часы очная/заочная
1.	Технология получения ионно-плазменных покрытий	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	42/46
2.	Покрытия для лопаток турбины и компрессора перспективных ГТД	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	42/46
3.	Технология литья трубных катодов из сплавов на основе никеля и алюминия	Самостоятельное изучение и углубление теоретического курса	42/46
Итого:			126/138

6. Образовательные технологии

Основной формой деятельности аспирантов по дисциплине является учебная работа на лекциях и самостоятельная работа по предусмотренным темам.

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля) и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

По итогам обучения проводится экзамен.

Изучение дисциплины организуется таким образом, чтобы аспиранты во время лекционных занятий проявляли активность при освоении предлагаемого материала, используется диалоговый режим проведения лекций. Для самостоятельной работы рекомендуется использовать справочную, учебную литературу и монографии, государственные стандарты и другие нормативные акты, Интернет-ресурсы.

Примеры вопросов к экзамену:

- 1) Виды покрытий используемых для защиты лопаток ГТД
- 2) Методы нанесения защитных покрытий на турбинные лопатки
- 3) Зависимость относительной эрозионной стойкости от толщины покрытия ZrN.
- 4) Влияние энергии ионов на процессы в поверхностном слое обрабатываемого изделия.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

Основная литература

1. Фетисов Г.П., Гариффулин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: учеб. - М.: ОНИКС, 2009. - 619 с.

2. Воробьев А.А. Материаловедение: учеб./ Д.А. Жуков, Д.П. Кононов, А.А. Соболев, Н.Ю. Шадрин. – М.: Аргмак-Медиа: ИНФРА-М, 2014. – 304 с.

3. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения: учеб. пособие: пер. с англ. – М.: / под ред. В.П. Зломанова. - Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 400 с.

Дополнительная литература

1. Кузнецов, Г.Д. Ионно-плазменная обработка металлов [Электронный ресурс]: курс лекций/ Г.Д. Кузнецов, А.Р. Кушхов. - Электрон. дан. - М.: МИСИС, 2008. - 180 с.

2. Журналы «Авиационные материалы и технологии», «Труды ВИАМ».

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. www.iprbooks.ru Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. www.e.lanbook.ru Электронно-библиотечная система «Лань»

9. Материально-техническое обеспечение форм учебной работы по дисциплине (модулю):

Для материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) используются: лаборатории ФГУП «ВИАМ», оснащенные необходимыми оборудованием и приборами; аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и маркерной доской, и библиотека института.

Лекционные занятия

– комплект электронных презентаций;

– аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы не предусмотрены.

Практические занятия не предусмотрены.