

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » апреля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Учебно-исследовательская работа
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 22.03.02 Металлургия
(код и наименование направления)

Направленность: Металлургия (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование заданных компетенций, обеспечивающих подготовку бакалавров к будущей профессиональной деятельности, связанной с исследованием структуры и свойств материалов, управлением профессиональной деятельностью и представлением экспериментальных данных.

Задачи дисциплины:

- сформировать знания о материаловедении как науке и перспективах ее развития, о технологиях создания и обработки материалов, о принципах выбора материалов в зависимости от области их использования;
- сформировать знания об основных методах, способах и средствах исследования структуры и свойств материалов;
- сформировать умения собирать, обрабатывать, классифицировать, систематизировать, анализировать и представлять теоретические и экспериментальные данные и прочую информацию;
- сформировать навыки самоорганизации и управления профессиональной деятельностью через руководство исследовательской группой.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- металлические материалы, способы изменения структуры и свойств; основные виды неметаллических материалов (полимерные, керамические, композиционные, порошковые);
- основные виды металлических изделий и условия их работы;
- методы и методики организации научно-исследовательских работ;
- методология научного поиска и систематизации данных.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	Знает основы управления профессиональной деятельностью через руководство группой работников при исследовании.	Знает основы экономики и менеджмента.	Собеседование
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Умеет решать стандартные профессиональные задачи при выполнении проектов исследовательской группой	Умеет решать стандартные профессиональные задачи, используя знания в области экономики и менеджмента	Доклад

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	Владеет навыками работы в исследовательской группе при выполнении проектов.	Владеет навыками управления профессиональной деятельностью, используя знания в области экономики и менеджмента	Творческое задание
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	Знает методы и методики проведения экспериментов, правила оформления отчетов и представления результатов	Знает основы проведения измерений и наблюдений; требования стандартов к измерениям и наблюдениям	Собеседование
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	Умеет проводить эксперимент, оформлять результаты исследований	Умеет проводить измерения и наблюдения с учетом требований стандартов	Доклад
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	Владеет навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований	Владеет навыками обработки и представления экспериментальных данных	Творческое задание
ПКО-1	ИД1-ПКО-1	Знает методологию научных исследований и разработок; методы обобщения и обработки информации	Знает методы проведения экспериментов и наблюдений; оборудование для исследований; статистический анализ данных; требования ГОСТ к проведению экспериментов и оформлению отчетов	Собеседование
ПКО-1	ИД2-ПКО-1	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме	Умеет выбирать методы проведения экспериментов и наблюдений; обобщать и обрабатывать информацию; оформлять отчеты о выполнении научно-исследовательской работы.	Доклад
ПКО-1	ИД3-ПКО-1	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации	Владеет навыками проведения экспериментов; обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований	Творческое задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	144	36	36	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	136	34	34	34	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	144	36	36	36	36
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Краткая информация о будущей профессии	0	0	2	0
Кто такие металловеды-термисты. Что умеют и где работают. Понятие об экспертизе. Экспертиза качества и экспертиза отказа.				
Общие представления о металлах и сплавах	0	0	4	2
Металлический тип связи и его особенности. Кристаллическое строение, дефекты кристаллического строения, их роль в формировании уровня прочности металлов и сплавов. Полиморфизм и анизотропия.				
Основные свойства металлов и сплавов	0	0	4	2
Твердость, прочность, пластичность, ударная вязкость. Понятие конструктивной (конструкционной) прочности.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Кристаллизация и деформация металлов и сплавов.	0	0	4	2
Термодинамика и кинетика кристаллизации. Получение аморфных металлических сплавов (металлических стекол). Механизм пластической деформации. Структура и свойства деформированных металлических сплавов. Получение наноструктурированных металлических материалов и их свойства.				
Основные способы изменения структуры и свойств металлов и сплавов	0	0	4	2
Принципы легирования, влияние легирующих элементов на структуру и свойства сплавов. Назначение и виды термической обработки: отжиг, нормализация, закалка, отпуск				
Конструкционные материалы	0	0	12	20
Конструкционные стали. Стали со специальными свойствами. Цветные сплавы. Неметаллические конструкционные материалы (полимеры и пластмассы, резина, стекло, керамика). Композиционные и порошковые материалы. Наноматериалы				
Инструментальные материалы	0	0	4	8
Инструментальные стали, быстрорежущие стали, твердые сплавы, инструментальная керамика.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	34	36
2-й семестр				
Основы научно-исследовательской работы	0	0	4	4
Основные понятия. Организация НИР в РФ (научные и образовательные организации, фонды, система грантов, законодательная база). Постановка цели НИР, выбор задач, объект и предмет исследования. Новизна и актуальность исследований.				
Научная электронная библиотека eLIBRARY	0	0	6	16
Структура научной электронной библиотеки eLIBRARY. Работа с библиотекой, поиск научно-технической информации. Обработка, анализ и систематизация результатов поиска, составление аналитического (литературного) обзора. Правила оформления библиографического списка.				
Металлургические и машиностроительные предприятия: структура предприятия, выпускаемая продукция.	0	0	4	2
Металлургические и машиностроительные предприятия: структура предприятия, выпускаемая продукция.				
Технологии обработки материалов. Роль инженера-металловеда	0	0	6	4

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Литейные технологии, требования к литейным сплавам. Обработка металлов давлением, требования к деформируемым сплавам. Технология сварки, требования к сварному шву. Обработка резанием, требования к материалам. Основы порошковой металлургии. Функционал инженера-металловеда на металлургических и машиностроительных предприятиях. Другие сферы работы инженера-металловеда (газо-нефтяная отрасль, железнодорожный транспорт, экспертиза и криминалистика, научно-исследовательская деятельность).				
Изделия из инструментальных сталей и сплавов.	0	0	6	4
Основные виды режущего, штампового, измерительного инструмента. Условия работы и необходимый комплекс свойств. Предварительная и окончательная термическая обработка.				
Изделия из конструкционных сталей и сплавов.	0	0	8	6
Виды заготовок и готовые детали и конструкции. Условия работы и необходимый комплекс свойств. Предварительная и окончательная термическая обработка.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	34	36
3-й семестр				
Способы и средства исследования структуры и свойств металлических материалов	0	0	8	6
Металлографические исследования и определение механических характеристик (статические, динамические, циклические испытания): виды, оборудование, представление результатов, нормативные документы.				
Интеллектуальные права на результаты научного исследования.	0	0	6	4
Понятия: интеллектуальные права, исключительное право, интеллектуальная собственность. Авторское и патентное право: объекты права, порядок возникновения права и его охрана. Свидетельство на программу ЭВМ и патент на изобретение: оформление, срок действия, объем правовой охраны.				
Научные журналы. Библиометрия.	0	0	4	2
Российские и международные базы цитирования (РИНЦ, Scopus, Web of Science); публикации, входящие в перечень ВАК. Библиометрические показатели (публикационная активность, индекс цитирования, самоцитирование, рейтинг, импакт-фактор, индекс Хирша). УДК (универсальная десятичная классификация)				
Публикация результатов научных исследований.	0	0	16	24

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Виды и формы публикации. Структура, содержание, оформление научных публикаций (тезис, статья). Цитирование и плагиат.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	36
4-й семестр				
Организация научно-исследовательской работы	0	0	8	4
Организация теоретических исследований. Организация экспериментальных исследований. Обработка, анализ и обобщение результатов, методы анализа результатов исследований. Требования к представлению результатов НИР. Формирование научно-технических отчетов. Требования нормативных документов к проведению экспериментов и оформлению отчетов.				
Выполнение проектов в исследовательской группе	0	0	18	22
Планирование самостоятельной работы. Работа в исследовательской группе, руководство исследовательской группой. Формулирование задания на выполнение НИР, новизны и актуальности исследований, постановка цели и задач, выбор методов исследований, составление плана-графика работ. Подготовка и проведение исследований				
Представление результатов НИР	0	0	8	10
Представление результатов теоретических и экспериментальных исследований индивидуальной/групповой НИР: оформление отчета, презентация, доклад.				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	34	36
ИТОГО по дисциплине	0	0	136	144

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	1 семестр Роль материалов в развитии цивилизации (семинар)
2	1 семестр Строение и свойства металлов и сплавов (семинар)
3	1 семестр Кристаллизация металлов и сплавов (семинар)
4	1 семестр Расчет температуры рекристаллизации (практическая работа)
5	1 семестр Классификация и назначение легирующих элементов (семинар)
6	1 семестр Основные виды термической обработки (семинар)
7	1 семестр Презентация и доклад на заданную тему реферата

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
8	2 семестр Основы научно-исследовательской работы: основные понятия, постановка задач, организация процесса (семинар)
9	2 семестр Основные принципы работы с источниками научно-технической информации
10	2 семестр Оформление библиографического списка по ГОСТ Р 7.0.100-2018 (практическая работа)
11	2 семестр Структура промышленного предприятия (семинар)
12	2 семестр Презентация и доклад на заданную тему аналитического/литературного обзора
13	3 семестр Макро- и микроструктурные исследования: методология и оборудование (семинар)
14	3 семестр Определение характеристик механических свойств: методология и оборудование (семинар)
15	3 семестр Охрана интеллектуальной собственности: основные понятия и определения (семинар)
16	3 семестр Библиометрические показатели (практическая работа)
17	3 семестр Презентация и доклад на заданную тему публикации/статьи
18	4 семестр Организация НИР, выбор методов исследования (семинар)
19	4 семестр Нормативные требования к проведению экспериментов и оформлению отчетов (семинар)
20	4 семестр Выявление микроструктуры методом травления (практическая работа)
21	4 семестр Презентация и доклад по результатам работы исследовательской группы на заданную тему

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на практических занятиях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Беккерт М. Железо. Факты и легенды : пер. с нем. / М. Беккерт. - Москва: Металлургия, 1984.	3
2	Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля : учебное пособие : пер. с англ. / Д. Брандон, У. Каплан. - М.: Техносфера, 2006.	4
3	Золоторевский В. С. Механические свойства металлов : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во МИСиС, 1998. 399 с.	32
4	Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник для вузов / Арзамасов В. Б., Волчков А. Н., Головин В. А., Кузнецов В. А. 2-е изд., стер. Москва : Академия, 2009. 447 с.	24
5	Основы научных исследований : учебник для вузов / Кучеров В.Г., Тужиков О.И., Тужиков О.О., Ханов Г.В. Волгоград : Политехник, 2004. 303 с.	67
6	Розанова Н. М. Научно-исследовательская работа студента : учебно-практическое пособие / Н. М. Розанова. - Москва: КНОРУС, 2018.	2
7	Симонов Ю. Н. Металлургические технологии : учебное пособие / Ю. Н. Симонов, С. А. Белова, М. Ю. Симонов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	15
8	Федоров А. С. Творцы науки о металле : очерки о творчестве отечественных ученых - металлургов и металловедов / А. С. Федоров. - Москва: Наука, 1980.	1
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Болдин А. П., Максимов В. А. Основы научных исследований : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Академия, 2014. 349 с. 22,0 усл. печ. л.	20
2	Вашуль Х. Практическая металлография. Методы изготовления образцов : пер. с нем. / Х. Вашуль. - Москва: Металлургия, 1988.	6

3	Венецкий С. И. Рассказы о металлах / С. И. Венецкий. - Москва: Металлургия, 1985.	2
4	Иванов П. В., Турянская Н. И., Субботина Е. Г. Управление проектами : учебное пособие для вузов. Ростов-на-Дону : Феникс, 2016. 251 с.	2
5	Коваленко В. С. Металлографические реактивы : справочник / В. С. Коваленко. - Москва: Металлургия, 1981.	3
6	Лаборатория металлографии : учебное пособие / Е.В. Панченко [и др.]. - М.: Металлургия, 1965.	2
7	Мейлихов Е. З. Зачем и как писать научные статьи : научно-практическое руководство. 2-е изд. Долгопрудный : Интеллект, 2014. 159 с. 10 усл. печ. л.	2
8	Мейлихов Е. З. Искусство писать научные статьи : научно-практическое руководство. 2-е изд., доп. Долгопрудный : Интеллект, 2020. 335 с. 21 усл. печ. л.	9
9	Сатановский Л. Г. Нагревательные и термические печи в машиностроении / Л. Г. Сатановский, Ю. А. Мирский. - Москва: Металлургия, 1971.	11
10	Смолмен Р. Современная металлография : пер. с англ. / Р. Смолмен, К. Ашби. - Москва: Атомиздат, 1970.	1
11	Шульмин В. А. Основы научных исследований : учебное пособие / В. А. Шульмин. - Старый Оскол: ТНТ, 2017.	3
2.2. Периодические издания		
1	Металловедение и термическая обработка металлов : научно-технический и производственный журнал / Редакция журнала Металловедение и термическая обработка металлов. - Москва: Машиностроение, 1955 - .	
2	Металлург : научно-технический и производственный журнал / Горно-металлургический профсоюз. Центральный совет; Союзметалл; Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России; Ассоциация доменщиков. - Москва: Metallurgizdat, 1956 - .	
3	Сталь : ежемесячный международный научно-технический и производственный журнал / Международный союз металлургов. - Москва: Интермет Инжиниринг, 1931 - .	
4	Цветные металлы : научно-технический и производственный журнал / Норильский никель; Московский государственный институт стали и сплавов (Технологический университет); Ассоциация промышленников горно-металлургического комплекса России. - Москва: Руда и Металлы, 1926 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение	http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Методические рекомендации по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных	https://narfu.ru/upload/media/library/2cb/Metodrekomendatsii-polnye.pdf	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Официальный сайт Российского Научного Фонда	www.rscf.ru	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Официальный сайт Российского Фонда Фундаментальных Исследований	https://www.rfbr.ru/rffi/ru	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows XP (подп. Azure Dev Tools for Teaching до 27.03.2022)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Вытяжной шкаф	1
Практическое занятие	Переносной проектор	1
Практическое занятие	Переносной экран	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	1
Практическое занятие	Печь лабораторная	3
Практическое занятие	Полировальный станок	2
Практическое занятие	Световой микроскоп	3
Практическое занятие	Твердомер Бринелля	1
Практическое занятие	Твердомер Роквелла	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по
дисциплине
«Учебно-исследовательская работа»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 22.04.02 Metallургия

**Направленность
(профиль)
образовательной
программы:** Металловедение и технология термической
обработки сталей и высокопрочных сплавов
Металловедение, термическая обработка и
экспертиза

**Квалификация
выпускника:** «Бакалавр»

Выпускающая кафедра: Металловедение, термическая и лазерная
обработка металлов

Форма обучения: Очная

Курс: 1, 2

Семестр: 1, 2, 3, 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 8 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 288 ч

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 1, 2, 3 семестр

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение четырех семестров (1, 2, 3, 4-го семестров учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам, индивидуальных заданий и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный/ Промежуточный		Итоговый
	С	ИЗ	ОПР	Зачёт
Усвоенные знания				
3.1 Знать основы управления профессиональной деятельностью через руководство группой работников при исследовании.	С	ИЗ		ТВ*
3.2 Знать методы и методики проведения экспериментов, правила оформления отчетов и представления результатов	С	ИЗ		ТВ*
3.3 Знать методологию научных исследований и разработок; методы обобщения и обработки	С	ИЗ		ТВ*

информации				
Освоенные умения				
У.1 Уметь решать стандартные профессиональные задачи при выполнении проектов исследовательской группой	Д		ОПР	ПЗ*
У.2 Уметь проводить эксперимент, оформлять результаты исследований	Д		ОПР	ПЗ*
У.3 Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме	Д		ОПР	ПЗ*
Приобретенные владения				
В.1 Владеть навыками работы в исследовательской группе при выполнении проектов.	Д	ИЗ		ПЗ*
В.2 Владеть навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований	Д	ИЗ		ПЗ*
В.3 Владеть навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации	Д	ИЗ		ПЗ*

С – собеседование; ИЗ – индивидуальное творческое задание; Д – доклад; ОПР – отчет по практической работе; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

** - для процедуры промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета/дифференцированного зачета, выставляемая по результатам текущего и рубежного/промежуточного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь», «владеть» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим и лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или теоретического опроса студентов или докладов студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный/Промежуточный контроль

Рубежный/Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и индивидуальных заданий (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

По каждому модулю дисциплины запланированы практические работы (семинарские занятия). Типовые темы практических работ (семинарских занятий) приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкалы и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Индивидуальное творческое задание

Согласно РПД запланированы индивидуальные творческие задания после каждого модуля дисциплины. Всего запланировано 4 индивидуальных заданий.

Типовые задания первого семестра для индивидуального задания:

1. Кобальт – история открытия, месторождения, свойства, применение.

2. Платина – история разработки, месторождения, свойства, применение.

3. Хром – история разработки, месторождения, свойства, применение.

Типовые задания второго семестра для индивидуального задания:

1. Законодательная база для организации научно-исследовательских работ в Российской Федерации.

2. Штамповый инструмент – классификация, условия работы, необходимый комплекс свойств, материалы для штампового инструмента.

3. Железнодорожные рельсы – классификация, условия работы, необходимый комплекс свойств, рельсовые стали.

Типовые задания третьего семестра для индивидуального задания:

1. Современное оборудование и программное обеспечение для микроструктурного металлографического анализа

2. Плагиат и цитируемость в научных публикациях.

3. Цифровые способы визуализация экспериментальных данных.

Типовые задания четвертого семестра для индивидуального задания:

1. Исследование структуры доэвтектоидной стали.

2. Исследование структуры заэвтектоидной стали.

Защита индивидуального задания проводится индивидуально каждым студентом или исследовательской группой. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного/промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного/промежуточного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

В 1, 2, 3 семестрах промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

В 4 семестре промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета.

Зачет/дифференцированный зачет по дисциплине выставляется по результатам текущего и рубежного/промежуточного контроля по данной

дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета/дифференцированного зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета/дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Кристаллизация и деформация чистого металла: основные термины, определения, понятия.
2. Основные виды обработки материалов.
3. Основные виды инструмента и инструментальных материалов.

Типовые практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

1. Приготовление шлифа для микроструктурного анализа, микроструктурный анализ углеродистой стали.
2. Оформление заданных источников научно-технической информации в соответствии с нормативными документами.
3. Поиск научно-технической информации в электронных ресурсах ПНИПУ по заданным параметрам.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного/промежуточного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.