


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ских технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет машиностроительных и химиче-


Саблин П.А.
«05» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Металлография»

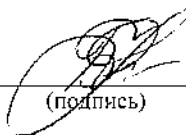
Направление подготовки	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль) образовательной программы	Материаловедение в металлургии
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	6

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой, контрольная работа	Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, канд. техн. наук
(должность, степень, ученое звание)



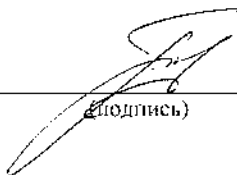
(подпись)

Бурдасова А.А.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
Материаловедение и технология
новых материалов

(наименование кафедры)



(подпись)

Башков О.В.
(ФИО)

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Металлография» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО, утвержденный приказом Минобрнауки России от 02.06.2020 № 701, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Материаловедение в машиностроении» по направлению подготовки «22.03.01 Материаловедение и технологии материалов».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.136 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.

НЗ-2 Основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки, НУ-5 Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки.

Задачи дисциплины	Основными задачами дисциплины являются: - научить практическим приемам подготовки объектов к металлографическому исследованию; - ознакомить с основными методами металлографического анализа; - ознакомить с принципами интерпретации полученных результатов
Основные разделы / темы дисциплины	1. Методы вырезки образцов. 2. Методы закрепления образцов. 3. Методы шлифовки, полировки. 4. Методы травления образцов. 5. Методы приготовления образцов для электронной микроскопии и специальные методы металлографического исследования.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Металлография» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике					
	Перечень знаний		Перечень умений		Перечень навыков	
Общепрофессиональные						
ОПК-4 способностью	ОПК-4.1	Знает	ОПК-4.2	Умеет	ОПК-4.3	Владеет

сочетать теорию и практику для решения инженерных задач.	основные законы проекционного черчения, правила наглядного представления и оформления конструкторской документации в соответствии с государственными отраслевыми нормами и стандартами	анализировать, интерпретировать и создавать графическую информацию с использованием принятых в отрасли норм, стандартов, графических обозначений и программных продуктов	приемами использования компьютерных технологий при конструировании
Профессиональные			
ПК-10 способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения.	ПК-10.1 Знает теоретические основы неразрушающих методов контроля и область их применения, методические материалы по технологии проведения неразрушающего контроля с учетом правил техники безопасности и норм охраны труда.	ПК-10.2 Умеет самостоятельно использовать физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики материалов, самостоятельно использовать современные технические средства для неразрушающего контроля.	ПК-10.3 Владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов, конструкций и изделий; имеет навыки использования традиционных и новых технологических процессов и методических материалов в области неразрушающего контроля.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Металлография» изучается на 3 курсе, 5 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Машиностроительные материалы», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), 6 семестр».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Металлография», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)», «Производственная практика (преддипломная практика)».

Дисциплина «Металлография» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Металлография» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности

или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов	
Общая трудоемкость дисциплины	180	
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	32	
В том числе:		
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16	
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	16	
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	132	
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	0	

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)	
	Контактная работа преподавателя с обучающимися	СРС

	Лекции	Семинарские (практические за- нятия)	Лабораторные занятия	
Методы вырезки образцов: 1) абразивным кругом, 2) пилой, 3) электроискровая резка, 4) с помощью кислоты, 5) с помощью микротомы, 6) электроэрозионный метод.	3		3	26
Методы закрепления образцов: 1) с помощью клеящих веществ, 2) в зажимах, 3) путем запрессовки, 4) холодное монтирование, 5) изготовление косо́го шлифа.	3		3	27
Методы шлифовки, полировки: 1) виды абразивных материалов, 2) правила полирования образцов, 3) приборы для автоматической полировки, 4) электролитическая полировка, 5) химическая полировка, 6) специальные методы полирова- ния.	4		4	27
Методы травления образцов: 1) химическое травление 2) электролитическое травление 3) катодное вакуумное травление 4) специальные методы травления и травление специфических струк- тур	4		4	27
Методы приготовления образцов для электронной микроскопии и специальные методы металлогра- фического исследования: 1) методы изготовления фольг, 2) методы изготовления реплик. 3) изготовление изломов. 4) специальные методы металло- графического исследования.	2		2	25
ИТОГО по дисциплине	16		16	132

**6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (моду-
лю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	40
Подготовка к занятиям семинарского типа	50
Подготовка и оформление контрольной работы	42
	132

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Металлография металлов, порошковых материалов и по-крытий, полученных электроискровыми способами : монография / В.Н. Гадалов, В.Г. Сальников, Е.В. Агеев, Д.Н. Романенко. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 468 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-009752-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944900> (дата обращения: 14.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Аникина, В. И. Фрактография в материаловедении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Аникина, А. А. Ковалева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3114-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/505887> (дата обращения: 14.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Основы количественной и компьютерной металлографии : учеб.пособие для вузов / В. А. Ким, О. В. Башков, А. А. Попкова и др.; Науч.ред. В.И.Муравьев. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2013. – 133с.

8.2 Дополнительная литература

1. Капустин, В. И. Материаловедение и технологии электроники : учебное пособие / В. И. Капустин, А. С. Сигов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 427 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-008966-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053582> (дата обращения: 14.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

2. Сироткин, О. С. Основы инновационного материаловедения : монография / О.С. Сироткин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 157 с. — (Научная мысль). - ISBN 978-5-16-009755-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1068797> (дата обращения: 14.12.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Акшенцева, А.П. Металлография коррозионностойких сталей и сплавов: Справочник / А. П. Акшенцева. - М.: Металлургия, 1991. - 288с.

4. Башков, О.В. Оптические методы исследования материалов : учебное пособие / О. В. Башков, Т. И. Башкова. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2011. - 78с.

5. Сметанин, В.И. Диагностика дефектов, разрушений и брака на машинострои-

тельном предприятии: Монография / В. И. Сметанин, С. А. Соколов, С. А. Колегов. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2012. - 190с.

6. Баранова, Л.В. Металлографическое травление металлов и сплавов: Справочник / Л. В. Баранова, Э. Л. Демина. - М.: Металлургия, 1986. – 256 с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Белова, И.В. Материаловедение : учебное пособие для вузов / И. В. Белова, Н. Е. Емец. - 2-е изд. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 129с.

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

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор № 4997 эбс ИКЗ 21 12727000769 270301001 0010 004 6311 244 от 13 апреля 2021 г. (с 17 апреля 2021 г. по 16 апреля 2022 г.)

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 12727000769 270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г. (с 27 марта 2021 г. по 27 марта 2022 г.)

3 Образовательная платформа Юрайт. Договор № ЕП44/2 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 21 1 2727000769 2703010010010001 6311 244 от 02 февраля 2021 г. (с 07 февраля 2021 г. по 07 февраля 2022 г.)

4 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания) Договор № ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001 0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г. (с 04 февраля 2021 г. по 04 февраля 2030 г.)

5 «Сетевая электронная библиотека технических вузов» на платформе ЭБС «Лань». Договор на оказание услуг

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению 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 лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Аудитория с проекционным оборудованием	Лекционная аудитория	1 персональный ЭВМ с процессором Core(TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория № 207, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 204 корпус № 2).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в раз-

личных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Металлография»

Направление подготовки	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль) образовательной программы	Материаловедение в металлургии
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	5	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой, контрольная работа	Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Общепрофессиональные			
ОПК-4 способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач.	ОПК-4.1 Знает основные законы проекционного черчения, правила наглядного представления и оформления конструкторской документации в соответствии с государственными отраслевыми нормами и стандартами	ОПК-4.2 Умеет анализировать, интерпретировать и создавать графическую информацию с использованием принятых в отрасли норм, стандартов, графических обозначений и программных продуктов	ОПК-4.3 Владеет приемами использования компьютерных технологий при конструировании
Профессиональные			
ПК-10 способностью оценивать качество материалов в производственных условиях на стадии опытно-промышленных испытаний и внедрения.	ПК-10.1 Знает теоретические основы неразрушающих методов контроля и область их применения, методические материалы по технологии проведения неразрушающего контроля с учетом правил техники безопасности и норм охраны труда.	ПК-10.2 Умеет самостоятельно использовать физические и химические основы, принципы и методики исследований, испытаний и диагностики материалов, самостоятельно использовать современные технические средства для неразрушающего контроля.	ПК-10.3 Владеет навыками профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов; имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов, конструкций и изделий; имеет навыки использования традиционных и новых технологических процессов и методических материалов в области неразрушающего контроля.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Методы вырезки образцов.	ОПК-4 ПК-10	Опрос	Правильность выполнения задания. Демонстрация правильного хода выполнения работы
Методы закрепления образцов.			
Методы шлифовки, полировки.			
Методы травления образцов.			
Методы приготовления образцов для электронной микроскопии и специальные методы металлографического исследования.			

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			
Опрос	В течение семестра	5*5=25	5 баллов - 91-100% правильной демонстрации хода выполнения работы – высокий уровень знаний;

			<p>4 балла - 71-90% % правильной демонстрации хода выполнения работы – достаточно высокий уровень знаний;</p> <p>3 балла - 61-70% правильной демонстрации хода выполнения работы – средний уровень знаний;</p> <p>2 балла - 51-60% правильной демонстрации хода выполнения работы – низкий уровень знаний;</p> <p>0 баллов - 0-50% правильной демонстрации хода выполнения работы – очень низкий уровень знаний.</p>
Контрольная работа	В течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов -студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>4 балла -студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении контрольной работы.</p> <p>3 балла -студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>2 балла - студент не выполнил задание контрольной работы.</p>
ИТОГО:		30 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

- 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

Задания для текущего контроля

Опрос 1

Методы вырезки образцов:

1. Основные принципы по выбору места вырезки образца для металлографического исследования.
2. Способы вырезки образцов, их цели и области применения.
3. Метод вырезки абразивным кругом.
4. Метод вырезки пилой.
5. Метод вырезки электроискровая резка.
6. Метод вырезки с помощью кислоты.
7. Метод вырезки с помощью микротомы.
8. Метод вырезки электроэрозионным методом.

Опрос 2**Методы закрепления образцов:**

1. Выбор метода закрепления образцов.
2. Цели и способы сохранения кромок образцов.
3. Метод закрепления с помощью клеящих веществ.
4. Метод закрепления в зажимах.
5. Метод закрепления путем запрессовки.
6. Метод закрепления холодное монтирование.
7. Метод изготовления косоугольного шлифа.

Опрос 3**Методы шлифовки, полировки:**

1. Требования, предъявляемые к металлографическим шлифам.
2. Основные цели и способы шлифования.
3. Основные правила и порядок шлифования образцов.
4. Основные шлифовочные материалы и их сравнительная характеристика.
5. Притирка и шлифование – преимущества и недостатки.
6. Полировальные ткани.
7. Полировальные абразивы.
8. Ручная, автоматическая и механическая полировка – области применения, преимущества и недостатки.
9. Электролитическая полировка.
10. Химическое полирование
11. Химико-механическая полировка.
12. Электролитическое полирование образцов – принцип процесса, установка.
13. Электролитическое полирование образцов – принципы выбора электролита, зависимость плотности тока - напряжение.
14. Электромеханическая полировка.
15. Искровой метод полирования образцов

Опрос 4**Методы травления образцов:**

1. Общие принципы и правила травления образцов.
2. Особенности травления для исследования макроструктуры.
3. Химическое травление образцов
4. Катодное вакуумное травление.
5. Электролитическое травление образцов – принципы выбора электролита, зависимость плотности тока – напряжение.
6. Катодное вакуумное травление.

Опрос 5**Методы приготовления образцов для электронной микроскопии и специальные методы металлографического исследования:**

1. Методы изготовления фольг.

2. Методы изготовления реплик.
3. Изготовление изломов.
4. Исследование структуры изломов.
5. Специальные методы металлографического исследования.
6. Подготовка образцов к исследованию на РЭМ.
7. Способы подготовки образца для изготовления реплик.
8. Исследование структуры защитных покрытий на стали.
9. Методика исследований неметаллических включений
10. Особенности изготовления лаковых реплик.
11. Области применения метода фольг.
12. Особенности изготовления угольных экстракционных реплик.
13. Область применения метода реплик.
14. Требования к качеству поверхности образца при изготовлении реплик.

Лабораторные работы:

1. Закрепление образцов по выбранному методу для предложенных образцов.
2. Получение навыков работы на отрезном станке.
3. Получение навыков приготовления материалов, необходимых для закрепления образцов.
4. Получение навыков шлифования и полирования для предложенных образцов на шлифовально-полировальном станке.
5. Получение навыков приготовления реактивов для травления образцов.
6. Получение навыков приготовления изломов с помощью маятникового копра.
- 7.

Контрольная работа

Задание

Разработать методику приготовления шлифа для металлографического исследования согласно варианту.

Варианты

1. Образцы конструкционной стали.
2. Образцы коррозионностойкой (нержавеющей) стали.
3. Образцы инструментальной стали.
4. Образцы чугуна.
5. Образцы алюминиевого сплава.
6. Образцы титанового сплава.
7. Образцы медного сплава.
8. Образцы твердого сплава.

