



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***КАЧЕСТВО И НАДЕЖНОСТЬ ИЗДЕЛИЙ АДДИТИВНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА***

Направление подготовки (специальность)  
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Аддитивные технологии в машиностроении

Уровень высшего образования - магистратура  
Программа подготовки - академический магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1504)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  В.А. Некит

Рецензент:

профессор кафедры ТОМ, д-р техн. наук  М.И. Румянцев

## Листактуализациирабочейпрограммы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и

Протокол от \_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины (модуля) «Качество и надежность изделий аддитивного производства» являются:

- знакомство с основами сертификации продукции и оценки надежности изделий аддитивного производства
- знакомство с системой качества и управлением качеством продукции;
- изучение специальных методов исследования надежности изделий аддитивного производства;
- приобретение навыков практического использования методов исследования надежности изделий аддитивного производства.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Качество и надежность изделий аддитивного производства» входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/практик:

Новые конструкционные материалы

Производственная-практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка как защитника так и защитавыпускной квалификационной работы

Подготовка как сдача государственного экзамена

Производственная-преддипломная практика

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Качество и надежность изделий аддитивного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
Знать	основные понятия, связанные с сертификацией продукции,
Уметь	применять полученные знания при составлении технических условий на контроль качества продукции
Владеть	иметь представление о перспективных направлениях в области контроля качества
ОК-4	способностью на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований
Знать	- основные методы и способы для решения новых научных и
Уметь	- решать новые научные и технические проблемы в области надежности изделий
Владеть	- методами решения новых научных и технических проблем в области надежности производственных деталей
ОПК-2	способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

Знать	основные методики и способы подготовки технологической документации;
Уметь	составлять содержание технологического документа; составлять техническое задание на разработку документации, в том
Владеть	анализа структуры технологического документа и его составления; детальной разработки и внедрения технологического документа в
ОПК-12 способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	
Знать	основы процессов совершенствования и сертификации продукции и
Уметь	находить необходимые сведения, способствующие более эффективному совершенствованию продукции, разработке
Владеть	применения основ стандартизации, сертификации и управления качеством для планирования производства и совершенствования
ОПК-13 способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения	
Знать	основные определения и термины в области сертификации
Уметь	получать знания в области оценки соответствия; полностью готовить и проводить оценку соответствия продукции
Владеть	способностями составления заявки на проведения процедуры сертификации;
ПК-2 способностью разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении	
Знать	необходимый объём сведений по материаловедению, достаточный для понимания основным принципов исследования свойств
Уметь	находить необходимые сведения для обоснования начала исследований свойств готовой продукции; систематизировать, анализировать и представлять данные о
Владеть	научным подходом к изучению вопросов качества продукции и процессов пластической деформации для её совершенствования; организации работы научной группы для исследования и

#### 4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

– контактная работа – 104,3 академических часов;

– аудиторная – 100 академических часов;

– внеаудиторная – 4,3 академических часов

– самостоятельная работа – 24 академических часов;

– подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (вакад. часах)			Вид самостоятельной работы	Формат текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции	
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Тема 1								
1.1 Введение	3	5	2	2	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу		5	2	2	3			
2. Тема 2								
2.1 Основные показатели надежности металургического оборудования	3	5	2	2	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу		5	2	2	3			
3. Тема 3								
3.1 Физические основы надежности технических систем	3	5	2	2	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу		5	2	2	3			
4. Тема 4								
4.1 Методы расчета показателей надежности технических систем	3	5	2	2	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу		5	2	2	3			
5. Тема 5								
5.1 Испытания технических систем	3	5	3/3И	3	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОПК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу		5	3/3И	3/3	3			
6. Тема 6								

6.1 Контроль производства качества готовых изделий	3	5	3/3И	3	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу		5	3/3И	3/3	3			
7. Тема 7								
7.1 Контроль качества готовой продукции	3	5	3/3И	3	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу		5	3/3И	3/3	3			
8. Тема 8								
8.1 Методы повышения надежности технических систем	3	5	13/3И	13/3И	3	Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме	Сдача лабораторных и практических работ	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу		5	13/3И	13/3И	13			
9. Тема 9								
9.1 Экзамен	3					Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы	Экзамен	ОК-1, ОК-4, ОПК-2, ОК-12, ОПК-13, ПК-2
Итого по разделу								
Итого за семестр		40	30/12И	30/12И	24		экзамен	
Итого по дисциплине		40	30/12И	30/12И	24		экзамен	ОК-1, ОК-2, ОПК-13, ПК-2, 4, ОПК-12, ОПК-

## 5 Образовательные технологии

В процессе изучения курса «Качество и надежность изделий аддитивного производства» применяются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

4. Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методов решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

5. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностно значимого для них образовательного результата. Наряду с специализированными технологиями такового рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

6. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных средств технических средств работы с информацией.

**6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**  
Представлено в приложении 1.

**7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**  
Представлены в приложении 2.

**8 Учебно-методическое информационное обеспечение дисциплины (модуля)**  
**а) Основная литература:**



1. Симонян, Л. М. Современные методы специальной электрометаллургии и аддитивного производства. Теория и технология спецэлектрометаллургии : учебное пособие / Л. М. Симонян, А. Е. Семин, А. И. Кочетов. — Москва : МИСИС, 2017. — 182 с. — ISBN 978-5-906847-96-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108097> (дата обращения: 16.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Афанасьев, А. А. Обеспечение качества изделий машиностроительного производства : учеб. пособие / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — 2-е изд., доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 376 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_596624b95b07a3.51520891](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_596624b95b07a3.51520891) . - ISBN 978-5-16-013091-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022074> (дата обращения: 16.11.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Земсков, Ю.П. Организация технологий испытаний: учебное пособие / Ю.П. Земсков, Л.И. Назина. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3028-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/107930/#1> (дата обращения: 30.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Ниметулаева, Г. Ш. Безопасность промышленной продукции: учебное пособие / Г. Ш. Ниметулаева, Э. М. Люманов, М. Ф. Добролюбова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-2860-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104864> (дата обращения: 03.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник / А. А. Иванов, А. И. Ковчик, А. С. Столяров; под общ. ред. В. В. Ефремова. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 523 с. — (Военное образование). - ISBN 978-5-16-015048-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088892> (дата обращения: 03.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

#### **в) Методические указания:**

1. Кайнова В. Н., Зимина Е. В., Кутяйкин В. Г. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации: учебно-методическое пособие / под общ. ред. В. Н. Крайновой. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-3482-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/115488/#2> (дата обращения: 30.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Вайскрובה Е. С., Покрамович Л. Е., Барышникова Н. И. Нормативные документы по подтверждению соответствия. Методические указания для практических работ для студентов специальности 200503, 260301, 260303, 260501, 260100, 080301. Магнитогорск: ГОУВПО «МГТУ», 2010. — 25 с.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

MSWindows7Professional(дляклассов)	Д-757-17от27.06.2017	27.07.2018
MSOffice2007Professional	№135от17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободнораспространяемоеПО	бессрочно
FARManager	свободнораспространяемоеПО	бессрочно

### Профессиональныебазыданныхиинформационныесправочныесистемы

Названиекурса	Ссылка
Национальнаяинформационно-аналитическаясистема–Российскийиндекснауочногочитирования(РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
ПоисковаясистемаАкадемияGoogle(GoogleScholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
ЭлектронныересурсыбиблиотекиМГТУим.Г.И.Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Международнаянаукометрическаяреферативнаяиполнотекстоваябазаданныхнаучныхизданий«Webofscience»	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>
Международнаяреферативнаяиполнотекстоваясправочнаябазаданныхнаучныхизданий«Scopus»	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>

### 9Материально-техническоеобеспечен

Материально-техническоеобеспечениедисциплинывключает:

1. Учебныеаудиториидляпроведениязанятийлекционноготипа:Комплекстестовыхзаданийдляпроведенияпромежуточныхирубежныхконтролей.
2. Учебнаяаудиториядляпроведениялабораторныхработ:лабораторныйкорпуслабораториейсваркиилабораториейрезания:Комплектпечатныхиэлектронныхверсийметодическихрекомендаций,учебноепособие,плакатыпоте-мам.Лабораторноеоборудование.
3. Учебнаяаудиториядляпроведениямеханическихиспытаний:
  - 1)Машиныуниверсальныеиспытательныена растяжение.
  - 2)Мерительныйинструмент.
  - 3)ПриборыдляизмерениятвердостипометодамБринелляиРоквелла.
  - 4)Микротвердомер.
  - 5)Печитермические.
4. Учебнаяаудиториядляпроведенияметаллографическихисследований:МикроскопыМИМ-6,МИМ-7.
5. Учебныеаудиториидляпроведенияиндивидуальныхконсультаций,текущегоконтроляпромежуточнойаттестации:Доска.
6. Помещениедляхраненияипрофилактическогообслуживанияучебногоборудования:Стеллажи,инструментыдляремонталабораторногооборудования.

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Сущность сертификации.
2. Сущность качества и требований к качеству.
3. Гармонизация отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами.
4. Рыночная экономика как фактор обеспечения высокого качества товаров, работ, услуг.
5. Основные понятия сертификации.
6. Сертификация продукции. Система сертификации. Основные цели и принципы.
7. Сертификат соответствия. Декларация о соответствии. Знак соответствия.
8. Обязательная и добровольная сертификация.
9. Субъекты или участники сертификации. Правила и схемы.
10. Порядок проведения сертификации продукции в сварочном производстве.
11. Классификация методов контроля.
12. Оптимальная схема контроля в сварочном производстве.
13. Типы и виды дефектов.
14. Дефекты подготовки и сборки изделий.
15. Внешние дефекты.
16. Внутренние дефекты сварных швов.
17. Влияние дефектов на работоспособность сварных соединений.
18. Испытания на герметичность.
19. Радиационная дефектоскопия.
20. Магнитные методы контроля.
21. Капиллярная дефектоскопия.
22. Контроль состава и свойств изделий аддитивной технологии.
23. Контроль подготовки.
24. Контроль производства изделий аддитивной технологии.
25. Контроль готовой продукции.
26. Контроль производства изделий аддитивной технологии.
27. Контроль готовой сварной продукции.
28. Организация технического контроля.
29. Система качества.
30. Возможные направления развития методов и средств контроля качества.

По дисциплине «Качество и надежность изделий аддитивного производства» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

*Аудиторная самостоятельная работа* студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

#### **Примерные аудиторские контрольные работы (АКР):**

##### **Аудиторная контрольная работа 1**

Обработка информации о параметрах процесса аддитивной технологии при помощи стандартных пакетов.

##### **Аудиторная контрольная работа 2**

Разработка баз данных о технологических параметрах и схемах процесса аддитивной технологии .

##### **Аудиторная контрольная работа 3**

Базы данных в ремонте и обслуживании, складировании.

*Внеаудиторная самостоятельная работа* обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения

домашних заданий и написания курсовой работы

**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**Индивидуальное домашнее задание 1**

Числовая, нечисловая обработка данных. Работа в режиме реального времени.

**Индивидуальное домашнее задание 2**

Системы автоматического контроля технологических параметров в производстве.

Самостоятельная работа студентов построена таким образом, что в процессе работы студенты закрепляют знания, полученные в процессе теоретического обучения, тем самым формируют профессиональные умения и навыки.

В процессе изучения дисциплины осуществляется текущий и периодический контроль над результатами освоения учебного курса.

*Текущий контроль* осуществляется непосредственно в процессе усвоения, закрепления, обобщения и систематизации знаний, умений, владения навыками и позволяет оперативно диагностировать и корректировать, совершенствовать знания, умения и владение навыками студентов, обеспечивает стимулирование и мотивацию их деятельности на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного опроса (собеседования).

*Периодический контроль*, цель которого обобщение и систематизация знаний, проверка эффективности усвоения студентами определенного, логически завершенного содержания учебного материала, осуществляется в форме защиты практических работ

## Приложение 2

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию		
Знать	основные понятия, связанные с сертификацией продукции, управлением качеством	1. Сущность сертификации. 2. Сущность качества и требований к качеству. 3. Гармонизация отечественных правил стандартизации, метрологии и сертификации с международными правилами. 4. Рыночная экономика как фактор обеспечения высокого качества товаров, работ, услуг. 5. Основные понятия сертификации.
Уметь	применять полученные знания при составлении технических условий на контроль качества продукции	Перечень заданий к лабораторным занятиям: 1. Провести анализ конкурентоспособности любого технического устройства
Владеть	иметь представление о перспективных направлениях в области контроля качества	Перечень заданий к практическим занятиям: 1. Определение комплексной характеристики качества наноструктурированных композиционных материалов. 2. Проведение экспертизы технических документов производства наноструктурированных композиционных материалов на соответствие требованиям внутреннего рынка и экспортным требованиям
ОК-4 способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований		
Знать	- основные методы и способы для решения новых научных и технических проблем в области надежности изделий - проблемно-ориентированные способы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической составляющей машиностроительных производств с учетом надежности данных изделий	Вопросы для экзамена: 1. Физические основы теории надежности. 2. Сбор информации о показателях надежности. 3. Методика обработки полной информации. 4. Общие сведения об изнашивании.

Уметь	<p>- решать новые научные и технические проблемы в области надежности изделий</p> <p>- анализировать, оптимизировать конструкторско-технологическую деятельность с учетом надежности производственных деталей</p>	<p>Перечень заданий к практическим занятиям:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коррозионно-механическое изнашивание деталей: окислительное и изнашивание при фреттинг-коррозии. Сущность процессов, условия протекания.</li> <li>2. Коррозионные повреждение деталей и узлов, условия протекания коррозии и меры борьбы с ней.</li> <li>3. Водородное изнашивание. Изнашивание при избирательном переносе.</li> </ol>
Владеть	<p>- методами решения новых научных и технических проблем в области надежности производственных деталей</p> <p>- методами анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств с применением методов расчетов надежности</p>	<p>Перечень заданий к лабораторным занятиям:</p> <p>Рассчитать надежность методами классической теории вероятностей</p>
ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы		
Знать	<p>основные методики и способы подготовки технологической документации;</p> <p>правила формирования технологических документов и способы их промышленного применения;</p> <p>методы, способы и правила построения технологической документации, подходы в реализации на практике особенностей применения средств технического контроля качества выпускаемой продукции</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль измерений, испытаний и контроля в обеспечении качества продукции на уровне международных стандартов.</li> <li>2. Современные методы, средства измерений и контроля. Показатели качества средств измерений.</li> <li>3. Методы стандартизации. Унификация и типизация параметром металлургической продукции. Формирование специальных требований к качеству.</li> <li>4. Основные принципы современных систем качества, международные стандарты на системы качества.</li> <li>5. Классификация технологической документации. Электронный документооборот стандартов и прочих документов.</li> <li>6. Применение ТУ, ТР, ТР ТС и международных стандартов относительно показателей качества металлопродукции.</li> </ol> <p>Процедура коррекции нормативной и технической документации в металлургических цехах. Разработка и коррекция ТУ.</p>
Уметь	<p>составлять содержание технологического документа;</p> <p>составлять техническое задание на разработку</p>	<p>Перечень заданий к практическим занятиям:</p> <p>Перечислить основные виды технологической документации,</p>

	документации, в том числе подробное её содержание; разрабатывать документацию и внедрять её в процесс эксплуатации	указать границы применимости каждого в рамках металлургического производства
Владеть	анализа структуры технологического документа и его составления; детальной разработки и внедрения технологического документа в процесс производства и обеспечения качества	Перечень заданий к практическим занятиям: Представить проект ТУ на заданный вид металлургической продукции
ОПК-12 способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения		
Знать	основы процессов совершенствования и сертификации продукции и систем качества	Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой: 1. Виды производственного контроля качества. Стадии и объекты системы контроля качества. Типовые структурные подразделения службы технического контроля. 2. Зарождение системы управления. Предпосылки развития системного подхода к управлению качеством продукции. 3. Назначение и состав функций в процессе управления качеством. Разработка и реализация мероприятий по качеству. 4. Основные принципы современных систем качества, международные стандарты на системы качества. 5. Методы описания и анализа процессов с целью обеспечения их качества: диаграмма сродства (affinity diagram), диаграмма связей (interrelationship diagram), древовидная диаграмма (treediagram), матричная диаграмма (matrix diagram or quality table).
Уметь	находить необходимые сведения, способствующие более эффективному совершенствованию продукции, разработке документации; разработке документации, сертифицированную процессов и улучшению систем качества сертифицированную процессов и улучшению систем качества	Перечень заданий к практическим занятиям: Анализ технологической документации, используемой при производстве материалов и изделий в процессах, с целью выявления наиболее значимых технологических параметров, требующих особого контроля
Владеть	применения основ стандартизации, сертификации и управления качеством для планирования производства и совершенствования продукции;	Перечень заданий к практическим занятиям: Представьте результаты своих собственных технологических экспериментов и исследований процессов и / или агрегатов и / или

	научного обоснования и практического применения опыта улучшения состояния производства продукции и её качества	продукции с целью их совершенствования, проведенных в рамках выполнения НКР
ОПК-13 способность разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ в области машиностроения		
Знать	основные определения и термины в области сертификации продукции и процессов; методики подготовки и проведения оценки соответствия (сертификации) продукции и процессов; алгоритм оценки соответствия (сертификации) продукции и процессов вплоть до получения соответствующего документа	Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой: 1. Подтверждение соответствия для металлургической продукции. Определение вида подтверждения соответствия. 2. Процедура подготовки документации для сертификации продукции. Составление заявки. 3. Особенности схем сертификации. Сертификация продукции в различных системах. 4. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Проведение испытаний образца производителем. Декларирование соответствия. 5. Порядок сертификации продукции. Анализ состояния производства. Сертификация импортной продукции. Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности. 6. Сертификация систем качества и производств. Аудит качества.
Уметь	получать знания в области оценки соответствия; полностью готовить и проводить оценку соответствия продукции или процесса для получения соответствующего документа	Перечень заданий к практическим занятиям: 1. Перечислить основные способы сертификации металлургической продукции. 2. Провести сравнительный анализ способов сертификации металлургической продукции.
Владеть	способностями составления заявки на проведения процедуры сертификации; подготовки объектов сертификации согласно схемам сертификации; подготовки документации к сертификации и организации персонала для проведения оценки соответствия	Перечень заданий к практическим занятиям: Выбрать стандарт и привести примеры соответствующей и несоответствующей ему продукции.
ПК-2 способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении		



Знать	необходимый объём сведений по материаловедению, достаточный для понимания основных принципов исследования свойств металлопродукции в части процессов её пластической обработки	Перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой: 1. Измерение и контроль геометрических размеров, перемещений, скоростей и ускорений. Измерение и контроль электрических и оптических величин. Измерение температуры. 2. Определение характеристик материала на растяжение. Определение твердости материалов различными способами. Неразрушающие методы контроля материалов. 3. Технологические особенности метрологического обеспечения прокатного производства. Контроль геометрических размеров и формы проката. Контроль силовых параметров прокатки. Измерение длины и скорости проката. Измерение температуры проката.
Уметь	находить необходимые сведения для обоснования начала исследований свойств готовой продукции; систематизировать, анализировать и представлять данные о проведенных исследованиях в области микроструктуры металлопродукции	Перечень заданий к практическим занятиям: Описать методику проведения исследований: - на оптическом микроскопе; - определения балла зерна; - определения дисперсности перлита; - определения структурно-свободного цементита; - определения количества неметаллических включений и т.п.
Владеть	научным подходом к изучению вопросов качества продукции и процессов пластической деформации для её совершенствования; организации работы научной группы для исследования и совершенствования процесса производства металлопродукции с заданными структурными, механическими, физическими и другими свойствами	Перечень заданий к практическим занятиям: Выбрать метод измерения твердости: - для материалов различной твердости; - для массивных изделий и сложной формы; - для тонких образцов. Выбор метода исследования: - для определения размера зерна в крупнозернистых материалах; - для определения размера зерна в ультрамелкозернистых материалах; - для исследования дислокационной структуры; - для исследования микрорельефа поверхности и т.п.

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы Качество и надежность изделий аддитивного производства» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.