

УТВЕРЖДАЮ

Директор

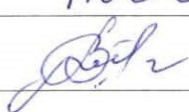
Инженерной школы новых

производственных технологий

А.Н.Яковлев

« 01 » 09 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПРИЕМ 2020 г.  
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                                                         |                                                                                     |               |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>22.03.01 – Материаловедение и технологии<br/>материалов</b>                      |               |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Материаловедение и технологии материалов</b>                                     |               |
| Специализация                                           | <b>Материаловедение в машиностроении</b>                                            |               |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                                    |               |
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель ОМ ИШНПТ          |  | В.А. Клименов |
| Руководитель ООП                                        |   | О.Ю. Ваулина  |

2020 г.

### 1. Паспорт выпускной квалификационной работы

Обобщенная структура защиты ВКР по направлению **22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов** (специализация: «Материаловедение в машиностроении»):

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                  | Разделы и этапы ВКР                                                         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| УК(У)-1         | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                                                                                            | Введение, обзор литературы, (актуальность темы исследования)                |
| УК(У)-2         | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                | Раздел ПЗ «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» |
| УК(У)-3         | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                                                                                                                       | Проведение исследований по теме ВКР, выступление на семинарах               |
| УК(У)-4         | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)                                                                                       | Обзор иностранной литературы, защита ВКР                                    |
| УК(У)-5         | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                                                                                                                    | Проведение исследований по тематике ВКР, наличие собственной точки зрения   |
| УК(У)-6         | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                               | Проведение исследований по тематике ВКР, защита ВКР                         |
| УК(У)-7         | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности                                                                                                  | Проведение исследований по тематике ВКР, доклад на защите ВКР               |
| УК(У)-8         | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций                                                                                                               | Раздел ПЗ ВКР «Социальная ответственность»                                  |
| УК(У)-9         | Способен проявлять предприимчивость в профессиональной деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи                                                                     | Аналитический обзор                                                         |
| ОПК(У)-1        | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Верификация результатов в пояснительной записке ВКР                         |
| ОПК(У)-2        | Способен использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях                                                                                 | Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР                            |
| ОПК(У)-3        | Готов применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности                                                                                                               | Верификация результатов в пояснительной записке ВКР                         |
| ОПК(У)-4        | Способен сочетать теорию и практику для решения инженерных задач                                                                                                                                                                          | Раздел ПЗ ВКР «Социальная ответственность»                                  |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Разделы и этапы ВКР                                                                   |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК(У)-5        | Способен применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды                                                                                                                                                                                       | Введение, обзор литературы                                                            |
| ПК(У)-1         | Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов                                                                                     | Обзор литературы, проведение исследований по тематике ВКР, оформление ВКР             |
| ПК(У)-2         | Способен осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау | Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР                                      |
| ПК(У)-3         | Готов использовать методы моделирования при прогнозировании и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов                                                                                                                                         | Верификация результатов в пояснительной записке ВКР                                   |
| ПК(У)-4         | Способен использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации                                                               | Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР                                      |
| ПК(У)-5         | Готов выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации                                                                                                                                     | Верификация результатов в пояснительной записке ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР |
| ПК(У)-6         | Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями                                                                                                                          | Аналитический обзор, ответы на вопросы при защите ВКР                                 |
| ПК(У)-7         | Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов                                                                                                                                                                                                  | Оформление ВКР, Список публикаций студента                                            |
| ПК(У)-8         | Готов исполнять основные требования делопроизводства применительно к записям и протоколам; оформлять проектную и рабочую техническую документацию в соответствии с нормативными документами                                                                                                                            | Выполнение ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР                                      |
| ПК(У)-9         | Готов участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами                                                                                                                                                 | Проведение исследований по тематике ВКР, ответы на вопросы при защите ВКР             |
| ДПК (У)-1       | Способен применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при                            | Введение, обзор литературы, (актуальность темы исследования)                          |

| Код компетенции | Наименование компетенции                     | Разделы и этапы ВКР |
|-----------------|----------------------------------------------|---------------------|
|                 | проектировании высокотехнологичных процессов |                     |

### 3. Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

#### 3. Методика оценки выпускной квалификационной работы

3.1. ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 4.

3.2. Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

#### 4. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

| Критерии оценки ВКР                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Соответствие традиционной оценке |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям с наличием расширенной библиографии, не имеет существенных недостатков;</li> <li>– В работе решается достаточно сложная задача;</li> <li>– Глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; проявлено умение выявлять недостатки использованных теорий и делать обобщения на основе отдельных деталей;</li> <li>– Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие</li> </ul> | «Отлично»                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>навыков работы студента в данной области;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Отзыв научного руководителя и рецензия положительные;</li> <li>– Защита диссертации показала повышенную профессиональную подготовленность магистранта и его склонность к научной работе;</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований с наличием расширенной библиографии;</li> <li>– В работе решается задача невысокого уровня сложности;</li> <li>– Хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного числа литературных источников, но достаточного для проведения исследования;</li> <li>– Работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений.</li> <li>– Содержание исследования и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области;</li> <li>– Отзыв научного руководителя и рецензия положительные.</li> <li>– Ход защиты диссертации показал достаточную научную и профессиональную подготовку магистранта;</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования.</li> </ul>       | «Хорошо»   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки;</li> <li>– В работе решается задача низкого уровня сложности;</li> <li>– Достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы;</li> <li>– В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники;</li> <li>– Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме;</li> <li>– Заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний;</li> <li>– Оформление диссертации с элементами небрежности;</li> <li>– Отзыв научного руководителя и рецензия положительные, но с замечаниями;</li> <li>– Защита диссертации показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента, но ограниченную склонность к научной работе;</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки.</li> </ul> | «Удовл.»   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований,</li> <li>– В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками,</li> <li>– Тема диссертации представлена в общем, виде;</li> <li>– Ограниченное число использованных литературных источников;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | «Неудовл.» |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Шаблонное изложение материала;</li> <li>– Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям;</li> <li>– Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны;</li> <li>– Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе;</li> <li>– Оформление диссертации с элементами заметных отступлений от принятых требований;</li> <li>– Отзыв научного руководителя и рецензия с существенными замечаниями, но дают возможность публичной защиты диссертации;</li> <li>– Во время защиты студентом проявлена ограниченная научная эрудиция;</li> <li>– Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки.</li> </ul> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

### **5.1. Общая характеристика выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа представляет собой работу выпускника, выполненную на основе изучения научных источников и эмпирических данных, включающий в себя в качестве обязательного компонента обобщение результатов собственных данных и наблюдений. Выпускная квалификационная работа является самостоятельной, законченной работой научно-исследовательской и (или) аналитической направленности.

Тема и руководитель выпускной квалификационной работы утверждаются приказом до начала преддипломной практики.

Тема выпускной квалификационной работы должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально конкретно отражалась основная идея работы.

Тематика ВКР должна отражать теоретическую и (или) практическую направленность исследования. Теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических основ изучаемых объектов (процессов, моделей и др.). Практическая часть работы должна демонстрировать способности выпускника решать прикладные задачи.

### **5.2. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Определение трещиностойкости малоразмерных образцов технического титана BT1-0
2. Исследование закономерностей развития неупругой и пластической деформации при изгибе и кручении образцов двойных сплавов на основе никелида титана.
3. Исследование процессов роста усталостной трещины при неоднородном нагружении с использованием метода корреляции цифровых изображений
4. Влияние механической активации на свойства порошковой композиции Ti-Ni
5. Структура, механические свойства и особенности поведения при деформации пористой керамики на основе диоксида циркония
6. Влияние температурных режимов поперечно-винтовой прокатки на особенности формирования структуры и механические свойства низкоуглеродистой трубной стали
7. Влияние наноразмерных наполнителей на свойства полимерных композитов
8. Применение цифровой широкографии для обнаружения ударных повреждений композиционных материалов
9. Влияние циклических термоударных нагружений на структуру керамики  $ZrO_2$
10. Структура и механические свойства трубной стали 09Г2С после длительной

- эксплуатации при статическом, циклическом и ударном нагружениях
11. Исследование структуры и свойств пористого композита  $ZrO_2$ -MgO
  12. Влияние электропластической деформации при прокате на свойства и структуру стали 09Г2С
  13. Исследование влияния механической обработки порошков глинозема и электрокорунда на их свойства и спекаемость корундовой керамики.

## **6. Методические материалы**

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, своевременно выполнившие учебный план, и получившие допуск к государственным аттестационным испытаниям.

### **6.1. Процедура оценивания защиты выпускной квалификационной работы.**

1. Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), утверждаемой в установленном порядке. Начало работы ГЭК возможно при наличии не менее 2/3 списочного состава при обязательном присутствии председателя. Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытом заседании, на которое допускаются все желающие. Перед началом работы ГЭК ее председатель оглашает регламент защиты ВКР (время для презентации, порядок обсуждения, критерии оценки и т.д.).

2. Секретарь ГЭК формирует пакет документов, необходимых для работы ГЭК (приказ о составе ГЭК, зачетные книжки, рабочие экзаменационные ведомости, бланки протоколов, приказ о закреплении тем и руководителей выпускных квалификационных работ, выпускные квалификационные работы, отзывы научных руководителей и рецензии).

3. При проведении защиты ВКР на каждого студента-выпускника секретарем комиссии заполняется протокол с указанием темы ВКР, научного руководителя (и консультанта, при его наличии) и перечня вопросов, заданных студенту в ходе защиты ВКР. Каждый протокол подписывается председателем ГЭК и секретарем.

4. В процессе защиты ВКР выпускнику предоставляется возможность дать полный ответ по своей работе.

5. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются итоговыми оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», в соответствии с критериями, на основании устной беседы выпускника с членами ГЭК по существу представленной к защите ВКР, ответов на дополнительные вопросы.

6. После завершения защиты всех ВКР, предусмотренных на текущий день, объявляется перерыв для обсуждения членами комиссии итогов защиты. При проведении обсуждения председатель комиссии обладает правом решающего голоса. По результатам голосования определяется итоговая оценка.

7. Результаты государственного аттестационного испытания вносятся в протокол, закрепляется подписью председателя ГЭК и всех присутствовавших на заседании комиссии членов ГЭК.

8. Результаты государственного аттестационного испытания вносятся в зачетную книжку студента.

9. Итоги работы ГЭК студентам сообщает ее председатель – оглашает выставленные оценки в день защиты выпускной квалификационной работы.

10. Выпускник имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты выпускной квалификационной работы.

## **6.2 Методические указания для студентов по докладу на защите и ответам на вопросы комиссии**

Целью доклада является демонстрация знания теоретических и методических положений применительно к теме работы и умения их реализовать на конкретном объекте.

Во время защиты в отведенное время выпускник должен показать знание темы, умение логично и четко излагать материал исследования, обосновать полученные выводы, уровень приобретенных компетенций.

Рекомендуемая структура доклада:

- Цель работы,
- Задачи работы,
- Используемые решения,
- Выводы по работе,
- Рекомендации (предложения).

На доклад отводится 5-7 минут для бакалавров и при его подготовке следует исходить из этого лимита времени (время на чтение одной страницы печатного текста (30 строк, 60 символов с пробелами в строке) составляет примерно 2 минуты).

Доклад должен быть четко структурирован: тезисы доклада должны быть выделены (принадлежность к определенному слайду) для быстрой ориентации докладчика во время защиты в соответствии со структурой презентации.

Ответы на замечания рецензента должны быть краткими и по существу.

При ответах на вопросы комиссии следует учитывать следующее:

- Необходимо выслушать вопрос до конца;
- Если вы не поняли вопрос по существу или не расслышали его, то целесообразно попросить повторить вопрос;
- Ответ на вопрос должен быть кратким и по существу.

Отвечая на вопросы, можно обращаться к тексту расчетно-пояснительной записки, доклада, иллюстративному и другим вспомогательным материалам.

## **7. Порядок подачи и рассмотрения апелляции**

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Для проведения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в филиале создается апелляционная комиссия.

Председателем апелляционной комиссии утверждается директор филиала (лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, уполномоченное директором филиала на основании распорядительного акта организации).

В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного



аттестационного испытания, а также выпускную квалификационную работу, отзыв и рецензию (рецензии).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии. Неявка обучающегося на заседание апелляционной комиссии фиксируется в протоколе заседания комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи, с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные приказом.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии в установленные сроки, но не позднее даты завершения обучения в соответствии со стандартом.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

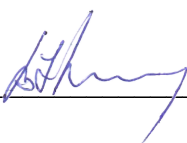
Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Разработчики:

| Должность             | ФИО            |
|-----------------------|----------------|
| Доцент                | Ваулина О.Ю.   |
| Старший преподаватель | Васильева И.Э. |

ФОС одобрен на заседании выпускающего Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий (протокол от 01.09. 2020г. № 36/1).

Заведующий кафедрой - руководитель  
отделения материаловедения (на правах кафедры),  
д.т.н., профессор

 / В.А. Клименов /