

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖЕНЕРНОЙ МЕХАНИКИ
КАФЕДРА «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
Технологий и инженерной
механики

 Могильная Е.П.
(подпись)

« 18 » 04 2023 года

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

По направлению подготовки **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Профиль **«Материаловедение в машиностроении», «Композиционные и порошковые материалы, покрытия»**

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Луганск 2023

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации для бакалавров дневной и заочной форм по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов – 23с.

Программа государственной итоговой аттестации составлена с учетом государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 02.06.2020 года №701 с изменениями и дополнениями от 30.03.2023 года.

СОСТАВИТЕЛЬ/СОСТАВИТЕЛИ:

д.т.н., профессор, заведующая кафедрой материаловедения ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры «Материаловедение».

«18» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

 Рябичева Л.А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института Технологий и инженерной механики

«18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института

 Ясунник С.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации.....	4
1.2. Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации.....	5
2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	7
3. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА.....	13
3.1. Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы	13
3.1.1. Требования к содержанию структурных элементов.....	13
3.1.2. Требования к оформлению	16
3.1.3. Подготовка ВКР к защите	17
3.2. Тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся....	18
3.3. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки выпускной квалификационной работы	18
3.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы.....	19
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (уровень бакалавриата), профиль «Материаловедение в машиностроении».

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы высшего образования (программы бакалавриата), является итоговой аттестацией обучающихся по программе бакалавриата.

Организация и проведение государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля» определяется Законом Луганской Народной Республики от 30 сентября 2016 года № 128-П «Об образовании», а также локальными актами ФГБОУ ВО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля»:

Уставом ФГБОУ ВО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля»;

Временным положением об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования в Луганском национальном университете имени Владимира Даля;

Приказом по ФГБОУ ВО «Луганский национальный университет имени Владимира Даля» «Нормы времени для планирования и учета учебной, методической, научной и организационной работы работников университета»;

Методическими рекомендациями к подготовке и оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра для студентов направления подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль «Материаловедение в машиностроении».

1.1. Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Государственного образовательного стандарта высшего образования и основной образовательной программы высшего образования (далее – ООП ВО) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль «Материаловедение в машиностроении».

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия

результатов освоения обучающимися программы бакалавриата соответствующим требованиям государственного образовательного стандарта, выявление подготовленности выпускника к профессиональной деятельности.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей программе бакалавриата.

1.2.Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у обучающихся в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации

Результаты освоения ООП бакалавриата определяются:

приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения программы по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль «Материаловедение в машиностроении» у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Бакалавр, освоивший образовательную программу бакалавриата, должен обладать следующими:

общекультурными компетенциями:

способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности (ОК-1);

способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-3);

способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-4);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);

способностью использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6);

способностью поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-7);

готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими:

общефессиональными компетенциями:

готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания (ОПК-1);

готовностью критически осмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности (ОПК-2);

способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии (ОПК-3);

готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4);

способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);

способностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ОПК-6);

готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации (ОПК-7);

способностью следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8);

способностью использовать принципы системы менеджмента качества (ОПК-9).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская деятельность:

способностью к анализу и синтезу (ПК-1);

способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы (ПК-2);

готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3);

готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы (ПК-4);

способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов (ПК-5);

проектно-аналитическая деятельность:

способностью выполнять технико-экономический анализ проектов (ПК-6);

способностью использовать процессный подход (ПК-7);

способностью использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-8);

готовностью проводить расчёты и делать выводы при решении инженерных задач (ПК-9);

производственно-технологическая деятельность:

способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10);

готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии (ПК-11);

способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12);

готовностью оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13);

проектно-технологическая деятельность:

способностью выполнять элементы проектов (ПК-14);

готовностью использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15);

способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16);

организационно-управленческая деятельность:

способностью применять методы технико-экономического анализа (ПК-17);

готовностью использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом (ПК-18);

готовностью использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности (ПК-19);

способностью организовывать работу коллектива для достижения поставленной цели (ПК-20).

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В соответствии с ГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов в блок «Государственная итоговая аттестация» входят: проведение Государственного экзамена и процедура защиты выпускной квалификационной работы (ВКР бакалавра).

3. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

3.1. Форма проведения государственного экзамена

Форма проведения экзамена - письменные ответы на вопросы экзаменационных билетов, которые являются неотъемлемой частью настоящей программы с последующим устным обсуждением результатов. Продолжительность экзамена – 2,5 астрономических часа.

На экзамене разрешается использовать атласы микроструктур, марочники сталей и сплавов, диаграммы фазового равновесия, Периодическую таблицу химических элементов.

3.2. Примерный перечень вопросов и заданий для проведения государственного экзамена

1. Общее материаловедение и технология материалов

Перитектическое, эвтектическое и эвтектоидное превращение в диаграмме фазового равновесия Fe-C. Формирующиеся структуры. Влияние скорости охлаждения на структуру сталей при перлитном превращении.

Легирующие элементы, классификация сталей и их маркировка. Общие закономерности влияния легирующих элементов на структуру сталей. Влияние примесей на свойства сталей. Карбиды, нитриды и интерметаллиды в сталях.

Основные группы сталей. Улучшаемые легированные стали. Стали для цементации и азотирования. Подшипниковые стали. Высокопрочные стали. Структура, свойства, принципы легирования.

Термическая и термомеханическая обработка.

Жаростойкие стали, коррозионные стали и сплавы. Легирование. Термообработка. Структура.

Инструментальные стали. Красностойкость. Методы повышения красностойкости.

Сплавы на основе алюминия. Упрочнение алюминиевых сплавов.

2. Материаловедение

Законы геометрической кристаллографии. Символы направлений и плоскостей. Пространственная решетка. Определение символов направлений и атомных рядов. Определение символов плоскостей. Классы симметрии, сингонии, категории кристаллов. Координатные системы для описания кристаллов. Зоны в кристаллах.

Роль дефектов кристаллической решетки в формировании свойств материалов. Геометрическая классификация дефектов кристаллического

строения. Предпосылки появления теории дефектов. Точечные дефекты. Виды точечных дефектов. Миграция точечных дефектов. Источники и стоки точечных дефектов. Методы определения концентраций вакансий, энергии их образования и миграции.

Основные типы дислокаций и их движение. Краевая дислокация, её скольжение и переползание. Винтовая дислокация и её скольжение. Смешанные дислокации. Призматические дислокации. Вектор Бюргерса. Плотность дислокаций. Методы выявления дислокаций в металлах. Упругие свойства дислокаций. Энергия дислокации. Сила, действующая на дислокацию. Упругое взаимодействие параллельных краевых дислокаций. Упругое взаимодействие параллельных винтовых дислокаций. Дислокации в типичных металлических структурах. Полные и частичные дислокации. Критерий Франка. Дефекты упаковки. Частичные дислокации Шокли и Франка. Стандартный тетраэдр Томпсона и дислокационные реакции в ГЦК решетке. Вершинные дислокации и дислокации Ломер-Коттрелла. Стандартная бипирамида и дислокационные реакции в ОЦК решетке. Поперечное скольжение и переползание растянутых дислокаций. Двойникующая дислокация.

Пересечение дислокаций. Пересечение единичных дислокаций. Пересечение дислокаций с порогами. Пересечение растянутых дислокаций. Взаимодействие дислокаций с примесными атомами. Атмосферы Коттрелла, Снука и Сузуки. Геликоидальные дислокации. Образование дислокаций. Источники Франка-Рида и Бардина Херринга. Границы зерен и субзерен. Малоугловые, высокоугловые, специальные и произвольные границы зерен. Зернограницные дислокации. Торможение дислокаций. Сила Пайерлса. Торможение дислокаций при их взаимодействии с другими дислокациями, границами зерен, дисперсными частицами, атомами примесей и легирующих элементов.

3. Методы исследования материалов

Напряжения и деформации. Методы изучения напряжённого и деформированного состояния. Упругая деформация. Классификация механических испытаний. Пластическая деформация, истинная и условная диаграммы деформации. Пластическая деформация скольжением и двойникованием.

Диаграммы деформации моно- и поликристаллов. Деформационное упрочнение. Структурные изменения при пластической деформации поликристаллов. Влияние размера зерна, температуры и скорости деформации на механические свойства металлов.

Разрушение. Виды разрушения. Понятие о работе разрушения. Стадии разрушения. Накопление повреждений в ходе пластической деформации. Работа зарождения и роста трещины. Хрупкое разрушение. Сопротивление зарождению хрупкой трещины. Критерий Гриффитса. Роль дислокационных

скоплений, термических флуктуации в зарождении трещин. Скорость распространения трещин. Вязкое разрушение. Хладноломкость.

Фрактография. Эффекты Ребиндера и Иоффе. Усталость. Параметры усталостного нагружения. Кривые Велера. Природа усталостного разрушения. Факторы, влияющие на усталость. Способы повышения усталостной прочности.

Ползучесть и жаропрочность. Кривые ползучести. Характеристики ползучести и жаропрочности. Механизм ползучести. Конструкционная прочность. Проблема надёжности по критериям безопасного ресурса и безопасной повреждаемости.

Магнитные свойства. Магнетизм металлов в связи с их положением в таблице Менделеева. Природа ферромагнетизма. Точка Кюри. Электрические свойства. Электронная и дырочная проводимость. Изменение электрического сопротивления при наклёпе и отжиге чистых металлов. Электрические свойства металлических сплавов.

Упорядоченные твёрдые растворы. Электрические свойства аморфных сплавов.

Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность металлов и сплавов. Влияние состава и термической обработки на теплопроводность сплавов.

Термоэлектрические свойства. Основные явления и закономерности. Применение метода ТЭДС в металловедении.

4.Технология материалов

Термическая обработка без фазовых превращений. Краткая характеристика. Разновидности отжига 1-го рода. Гомогенизационный отжиг. Отклонения от равновесного состояния в литых сплавах.

Диаграммы метастабильного фазового равновесия. Влияние нагрева на структуру и свойства литых сплавов. Коагуляция и сфероидизация. Растворение избыточных фаз. Влияние гомогенизирующего отжига на структуру и свойства слитков. Методы интенсификации процессов гомогенизации.

Отжиг, уменьшающий остаточные напряжения. Классификация остаточных напряжений, их возникновение и значение. Разновидности отжига для уменьшения остаточных напряжений в сталях и алюминиевых сплавах.

Термическая обработка, основанная на фазовых превращениях в твердом состоянии. Определение и классификация фазовых превращений. Разновидности отжига 2-го рода. Общие закономерности фазовых превращений в твердом состоянии.

Термодинамика и кинетика фазовых превращений в твердом состоянии. Роль строения межфазных границ при фазовых превращениях. Особенности самопроизвольного зарождения новой фазы. Роль

энергетических флуктуации. Кинетика фазовых превращений при охлаждении и нагреве.

Термокинетические кривые. Диаграммы изотермического превращения. Стадийность фазовых превращений. Метастабильные фазы. Гомогенное и гетерогенное зарождение новых фаз. Ориентация, форма и расположение в матрице продуктов фазового превращения. Принцип Данкова-Конобеевского.

Модулированные структуры. Термическая обработка без полиморфного превращения. Общие закономерности распада пересыщенных твердых растворов при закалке. Два типа распада пересыщенного твердого раствора по механизму образования и роста зародыша. Непрерывный распад. Прерывистый распад. Спинодальный распад твердых растворов. Термодинамика и кинетика спинодального распада.

Химическая и когерентная спинодали. Спинодальный распад в магнитотвердых материалах. Закалка без полиморфного превращения. Фиксирование пересыщенного твердого раствора. Влияние химического состава на закалку без полиморфного превращения.

Старение. Классификация основных методов термообработки. Предварительная и окончательная термообработка.

Эмпирическая технология. Пределы применимости эмпирической технологии. Научно-обоснованная технология.

Техническое обеспечение, как элемент научно-обоснованной технологии термообработки. Технологичность изделий, подвергаемых термообработки.

Показатели технологичности. Отработка изделий на технологичность. Способы нагрева. Продолжительность нагрева и выдержки. Внутренние напряжения, возникающие при нагреве. Взаимодействие металлов с газами. Контролируемые атмосферы и защитные покрытия.

Нагрев в вакууме, в псевдосжиженном слое, в нейтральной, аргоногелиевой среде и в осушенном азоте.

Охлаждающие среды. Охлаждающие среды изменяющие агрегатное состояние в период охлаждения и охлаждающие среды, не изменяющие агрегатного состояния в период охлаждения. Охлаждающая способность сред. Химическое взаимодействие среды с изделиями. Регулирование состава и количества среды.

Предварительная и окончательная термическая обработка. Технология предварительной и окончательной термической обработки деталей из различных металлов и сплавов.

Технология термической обработки после цементации, нитроцементации и цианирования. Технология термической обработки детали с применением азотирования. Технология восстановительной термической обработки.

5. Ситуационные задания

Разработайте технологию химико-термической обработки детали зубчатого колеса из стали 20ХНМ для получения твердости поверхностного слоя HRC 58...60, а твердости сердцевины HRC 38...40.

Разработайте технологию термообработки зубчатого колеса из стали 40ХН для получения временного сопротивления $\sigma_B=950...1000$ МПа.

Разработайте технологию химико-термической обработки распредвала автомобильного двигателя из стали 38Х2МЮ для получения высокой износостойкости.

Разработайте технологию термической обработки детали из стали 40Х13 для получения сочетания твердости HRC 55...58 и высокой коррозионной стойкости.

3.3. Критерии оценивания

Ответы на вопросы, выносимые на государственный экзамен по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль «Материаловедение в машиностроении», оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При выставлении оценок применяются следующие критерии.

Оценка «отлично». Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен, но и видит междисциплинарные связи. Умеет увязывать знания, полученные при изучении различных дисциплин, анализировать практические ситуации, принимать соответствующие решения. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано, уместно используется информационный материал (примеры практики, таблицы, графики, формулы и т.д.) На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

Оценка «хорошо». Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Студент показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические задания. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информационный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы не вызывают существенных затруднений.

Оценка «удовлетворительно». Допускаются нарушения в последовательности изложения ответов на вопросы. Студент показывает

достаточный уровень знаний учебного и лекционного материала, владеет практическими навыками, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы приводятся недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.

Оценка «неудовлетворительно». Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических заданий. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.

3.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

1. Калашников Е.Г. Фазовые равновесия и структурообразование. 2008. 357с.
2. Солнцев Ю.П., Прякин Е.И. Материаловедение : учебник для вузов .– СПб. : ХИМИЗДАТ, 2007. 784 с.
3. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение : учебник для высших технических учебных заведений. – М. : Машиностроение, 1990. 528 с.
4. Павлов П.В., Хохлов А.В. Физика твердого тела: учебник. – М. : Высшая школа, 2000. 494 с.
5. Киттель Ч. Введение в физику твёрдого тела. – Москва: Наука, 1978. 792 с.
6. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения : учебное пособие /– Под ред. В.П. Зломанова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. 400 с.
7. Кобелев А.Г., Шаронов М.А. Материаловедение. Технология композиционных материалов. Учебник. М.: Изд-во Кнорус, 2016. 270 с.
8. Баженов С.Л. Технология и механика композиционных материалов. Учебное пособие. М.: Издательство: ИД Интеллект, 2014. 328 с.
9. Гуляев А.П. Металловедение /А.П. Гуляев // М.: Металлургия, 1978. – 648 с.

4. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

4.1. Методические рекомендации по выполнению и защите выпускной квалификационной работы

4.1.1. Требования к содержанию структурных элементов

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части.

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы отражается в индивидуальном письменном задании. Задание содержит тему выпускной квалификационной работы, дополнительные условия в виде исходных данных при проектировании.

Составляется график консультаций по выполнению ВКР, осуществляется контроль его выполнения с обсуждением результатов, формулированием выводов и рекомендаций на заседаниях выпускающей кафедры.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна включать в себя:

- титульный лист;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основную часть (с разделами и параграфами);
- общие выводы (выводы и предложения);
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости);
- вспомогательные указатели (при необходимости).

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Титульный лист (первый лист ВКР бакалавра) заполняется по форме, приведенной в Приложении 1.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра.

В задании на ВКР бакалавра указываются: тема работы, срок подачи завершённой работы на кафедру, исходные данные, которые могут быть использованы в написании бакалаврской работы, перечень вопросов, которые необходимо разработать, перечень графического и иллюстративного материала.

Дополнительно к заданию научный руководитель ВКР бакалавра выдает чертежи деталей, ГОСТы на материал, из которых изготовлены детали; перечень вопросов, которые необходимо разработать при выполнении ВКР, перечень графического материала по ВКР.

Поскольку ВКР бакалавра выполняется бакалавром самостоятельно по материалам, собранным лично за период обучения, прохождения запланированных практик и выполнения научно-исследовательской работы,

в перечне исходных данных могут быть указаны сведения собранные при выполнении практик.

Задание на ВКР бакалавра заполняется по форме, приведенной в Приложении 2.

Задание на ВКР бакалавра подписывается научным руководителем работы, бакалавром и утверждается заведующим кафедрой.

В *содержании* приводят названия всех структурных компонентов ВКР бакалавра в полном соответствии с их названиями, приведенными в работе, указывают номера страниц, с которых они начинаются.

Названия разделов – с отступом (0,8 см). Промежутки от последней буквы названия главы до номера страницы заполняют отточием.

Над колонкой цифр (колонцифр) в оглавлении сокращение «стр.» не пишут и после колонцифр точек не ставят.

«Введение», «Общие выводы», «Список использованных источников» и «Приложения» также включаются в оглавление, но не нумеруются.

В *реферате* приводится: число страниц, рисунков, таблиц, приложений. Дается краткая характеристика содержания ВКР.

Введение представляет собой ответственную часть ВКР поскольку должно отображать общий смысл работы как актуального научно и практически значимого исследования, четкое и краткое обоснование выбора темы и выдвигаемой гипотезы, поскольку содержит в сжатой форме все основные положения, обоснованию которых посвящена работа.

Во введении дается общая характеристика методов, которые используются при изготовлении и термообработки детали.

В *технологической части* рассматриваются следующие вопросы:

- условия работы детали и применение выбранной марки материала для ее изготовления;
- описание маршрутной технологии производства материала и назначение видов обработки детали, улучшающие ее качество;
- обоснование технологии улучшения качества детали.
- выбирается вид термической, химико-термической, поверхностной или других видов обработки. Рассматривается фазовая диаграмма данного материала, его структура при нагреве и охлаждении. Выбираются режимы термической или химико-термической обработки: температуры, время, скорость нагрева и охлаждения, защитная среда. Изображается схема режима и механизмы структурных превращений. Выбирается вид нагревательного устройства, изображается его схема и описывается работа.

При выполнении *структурного анализа материала* назначается нормативное обеспечение. Описывается макро- или микроструктурный анализ. Выполняется фазовый анализ материала.

При оценке качества обработки изделия назначается нормативное обеспечение для *анализа механических свойств* материала. Описывается методика выполнения необходимого испытания, рассчитываются основные показатели качества.

При структурном анализе материала и оценке механических свойств используется статистическая обработка экспериментальных данных.

Приводятся возможные *виды дефектов* и назначаются методы дефектоскопии материала.

Для деталей, *изготавливаемых из цветных сплавов или чугуна*, описываются методы изготовления детали и пути улучшения ее качества, выполняется структурный анализ и механические свойства.

Разрабатываются *карты технологических процессов*, которые помещаются в приложение.

В разделе *охраны труда* решаются вопросы безопасности при выполнении операций обработки материалов или работы в лабораториях, в которых исследуется качество изделия.

Общие выводы должны содержать основные данные, полученные при разработке технологии изготовления изделия, направленные на улучшение его качества.

Список использованных источников выполняется в соответствии с ГОСТ 7.1:2006 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

В *приложении* приводятся технологические карты изготовления деталей; результаты статистической обработки.

4.1.2. Требования к оформлению

Пояснительная записка составляется в объеме 30-40 страниц текста компьютерного набора на листах формата А4 с полями сверху, снизу, слева - 20 мм, справа - 10 мм. Текст оформляется в редакторе Word 7.0-9.0. Шрифт Times New Roman 14 пт с переносами, между строками – полуторный интервал; абзацный отступ – 1,25 см; выравнивать по ширине страницы с переносами. Страницы нумеруются в правом верхнем углу, начиная со второй. Задание и титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номера страниц не проставляют. Оформление пояснительной записки выполняется в соответствии с ГОСТ 3008-95.

Графическая часть включает пять листов формата А1.

1 лист. Технология изготовления детали, изготавливаемой из различных марок стали или порошкового материала, с указанием требований к качеству, химический состав материала; фазовая диаграмма, анализ превращений заданного материала при нагреве или охлаждении с указанием структуры.

2 лист. Структурный анализ материала с оценкой возможных дефектов при термической обработке. Фазовый анализ.

3 лист. Возможные методы дефектоскопии изделий.

4 лист. Характеристика выбранных методов оценки механических свойств и результаты исследований.

5 лист. Технология изготовления детали из цветных сплавов или различных марок чугуна с оценкой качества детали.

4.1.3. Подготовка ВКР к защите

К защите ВКР допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, профиль «Материаловедение в машиностроении» в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, и успешно сдавшие итоговый государственный экзамен.

На защиту ВКР представляются следующие документы:

зачетная книжка;

полностью оформленная и сброшюрованная ВКР, содержащая:

текст работы;

заполненный бланк задания на выполнение ВКР;

отзыв научного руководителя (вкладывается);

рецензия (вкладывается).

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Могут присутствовать также студенты данного курса и профессорско-преподавательский состав.

Защита выпускной квалификационной работы требует от студента особой подготовки, которая заключается, прежде всего, в свободном владении содержанием ВКР, а также в умении аргументированного доказательства основных выводов работы.

Для успешной защиты выпускник совместно с научным руководителем:

составляют письменный доклад;

готовят раздаточный материал (таблицы, графики, схемы, рисунки и пр.), содержащий основные результаты работы.

При подборе иллюстративных материалов необходимо использовать принципы простоты и краткости. Графики и таблицы должны быть информативны, но их нельзя перегружать многочисленными данными.

После подготовки ВКР следует провести предварительную репетицию, что позволит должным образом отрегулировать темп речи докладчика.

Доклад представляет конспект выступления и содержит основные положения, выдвинутые во всех разделах выпускной квалификационной работы.

Основными требованиями к докладу на защите являются:

обеспечение логичной последовательности изложения материала;

связанность с представленными наглядными материалами и обоснованными комментариями;

наличие оценки выпускника выполненной работы.

На защиту работы отводится до 45 мин., объем доклада должен быть рассчитан на 7-10 минут, что составляет около 5-6 страниц компьютерного текста с интервалом 1,5.

Так как выступление выпускника на защите регламентировано временем, рекомендуется не дословное изложение текста доклада, а использование его в качестве общего плана.

4.2. Тематика выпускных квалификационных работ для обучающихся

Темы бакалаврских работ определяются выпускающей кафедрой. Студенту предоставляется право выбора темы работы в порядке, установленном высшим учебным заведением, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки бакалаврской работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультант. Примерная тематика ВКР может быть сформулирована следующим образом:

Разработка режимов термической обработки деталей «скоба» и «шток», оценка качества деталей.

Разработка режимов термической обработки деталей «гайка» и «шків», оценка качества деталей.

Разработка режимов термической обработки деталей «пружина» и «кольцо», оценка качества деталей.

Разработка режимов термической обработки деталей «кулачок» и «крышка», оценка качества деталей.

4.3. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки выпускной квалификационной работы

1. Гуляев А.П. Металловедение /А.П. Гуляев // М.: Металлургия, 1978. – 648 с.
2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева / М. Машиностроение, 1990. – 528 с.
3. Металловедение и термическая обработка стали. Справочник. В 3-х т. / Под ред. М.Л. Бернштейна, А.Г. Рахштадта // М.: Металлургия, 1983 г.
4. Бялік О.М. Металознавство / О.М. Бялік, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко // К.: Вид-во «Політехніка», 2002. – 384 с.
5. Рябічева Л.О. Інструментальні матеріали / Л.О. Рябічева, О.П. Могильна // Луганськ: Вид-во СЛУ ім. В. Даля, 2008. – 248 с.
6. Колачев Б.А. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов // Б.А. Колачев, В.И. Елагин, В.А. Ливанов // М.: МИСИС, 1999. – 416 с.
7. Бялік О.М. Структурний аналіз металів / О.М. Бялік, С.Е. Кондратюк, М.В. Кіндрачук, В.С. Черненко // К.: ВПІ ВПК «Політехніка», 2006. – 328 с.

8. Горицкий В.М. Диагностика металлов / В.М. Горицкий // М.: Metallurgizdat, 2004. – 408 с.
9. Золоторевский В.С. Механические свойства металлов / В.С. Золоторевский // М.: Metallurgiya, 1983. – 352 с.
10. Термическая обработка в машиностроении: Справочник / под ред. Ю. М. Лахтина, А. Г. Рахштадта. – М.: Машиностроение, 1980. – 783с.
11. Фиргер И. В. Термическая обработка сплавов: Справочник / И.В. Фиргер // Л.: Машиностроение, Ленингр. отд., 1982. – 304с.
12. Башнин Ю. А. Технология термической обработки стали / Ю. А. Башнин, Б. К. Ушаков, А. Г. Секей // М.: Metallurgiya, 1986. – 424с.
13. Новиков И.И. Теория термической обработки / И.И. Новиков // М. Metallurgiya, 1978. – 392с.
14. Лысак Л.И. Физические основы термической обработки стали / Л.И. Лысак, Б.И. Николин // Киев: Техника, 1975. – 303с.
15. Самоходский И.М. Технология термической обработки металлов / И.М. Самоходский, Н.Г. Парфеновская // М.: Машиностроение. – 1976. – 311с.
16. Натапов Б.С. Термическая обработка металлов / Б.С. Натапов // Киев: Вища школа, 1980. – 288с.
17. Мохорт А.В. Термічна обробка металів / А.В. Мохорт, М.Г. Чумак // К.: Либідь, 2002. – 512с.

4.4. Критерии оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы

Оценка «отлично» выставляется в случае, если ВКР бакалавра: содержит грамотно изложенные теоретические положения; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной; содержит грамотно разработанный технологический процесс изготовления детали; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы). В процессе защиты обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными проектирования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует графический материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если ВКР бакалавра: в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на

основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы). В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными проектирования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется в случаях, когда в ВКР бакалавра: исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; не использован весь необходимый для освещения темы практический материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. При защите ВКР бакалавра обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется в случаях, когда ВКР бакалавра: содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализ практического опыта по исследуемой проблеме; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания; не содержит оригинальных положений, выводов. В ходе защиты магистерской диссертации обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Паспорт

фонда оценочных средств для государственной итоговой аттестации
**Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в
 результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики**

№ п/ п	Код контролируе мой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Вид государственного аттестационного испытания, в рамках которого оценивается уровень сформированности компетенции	Этапы формирова ния (семестр изучения, форма обучения очная/заоч ная)
1	ПК-2	Способен осуществлять контроль качества изделий по результатам технологических процессов термической обработки	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
2	ПК-3	Способен обеспечивать контроль качества изделий после несложных и сложных процессов	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
3	ПК-4	Способен обеспечивать функционирование системы управления качеством термического производства	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
4	ПК-5	Способен участвовать во внедрении несложных и сложных новых видов техники и технологий термической обработки	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9
5	ПК-6	Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать типовые технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	Выпускная квалификационная работа, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8/9

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/ п	Код контролируе мой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Вид государственного аттестационного испытания	Наименование оценочного средства
--------------	--	---	--	--

1	ПК-2	ПК-2.1. Применяет измерения и регистрацию результатов при контроле качества и испытаниях образцов после термической обработки	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ПК-2.2. Осуществляет подготовку образцов для контроля, испытаний и исследований изделий после термической обработки		
		ПК-2.3. Выявляет причины брака по результатам технологических процессов термической обработки		
2	ПК-3	ПК-3.1. Применяет периодический контроль соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ПК-3.2. Осуществляет разработку методик контроля изделий, изготовленных в несложных и сложных процессах термического производства		
		ПК-3.3. Выявляет причины брака после несложных и сложных процессов термического производства		
3	ПК-4	ПК-4.1. Участвует в выполнении инспекционного контроля соблюдения технологической дисциплины в термическом производстве	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ПК-4.2. Участвует в разработке методик управления качеством изделий, изготовленных в сложных процессах термического производства		
		ПК-4.3. Участвует в разработке методик управления качеством изделий, изготовленных в несложных процессах термического производства		
4	ПК-5	ПК-5.1. Участвует в сборе и обобщении информации о новых видах оборудовании и технологиях в термическом производстве	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту;

		ПК-5.2. Участвует в разработке предложений по внедрению в производство несложных и сложных новых видов оборудования и технологий термического производства		примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ПК-5.3. Участвует в разработке методик испытаний и исследования изделий новых видов техники и технологий термической обработки		
5	ПК-6	ПК-6.1. Осуществляет разработку типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов	Выпускная квалификационная работа	Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту; примерная тематика выпускных квалификационных работ
		ПК-6.2. Участвует в выполнении сопровождения типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов		
		ПК-6.3. Участвует в контроле опытной партии изделий по типовым технологическим процессам термической обработки		

Примерный перечень вопросов, выносимых на защиту

1. Перитектическое превращение в диаграмме фазового равновесия Fe-C. Формирующиеся структуры. Влияние скорости охлаждения на структуру сталей.
2. Эвтектическое превращение в диаграмме фазового равновесия Fe-C. Формирующиеся структуры. Влияние скорости охлаждения на структуру сталей.
3. Эвтектоидное превращение в диаграмме фазового равновесия Fe-C. Формирующиеся структуры. Влияние скорости охлаждения на структуру сталей.
4. Законы геометрической кристаллографии. Символы направлений и плоскостей. Пространственная решетка. Определение символов направлений и атомных рядов
5. Геометрическая классификация дефектов кристаллического строения. Предпосылки появления теории дефектов.
6. Основные типы дислокаций и их движение. Краевая дислокация, ее скольжение и переползание. Винтовая дислокация и её скольжение. Смешанные дислокации. Призматические дислокации. Вектор Бюргерса.
7. Границы зерен и субзерен. Малоугловые, высокоугловые, специальные и произвольные границы зерен. Зернограничные дислокации.
8. Торможение дислокаций. Сила Пайерлса. Торможение дислокаций при их взаимодействии с другими дислокациями, границами зерен, дисперсными частицами, атомами примесей и легирующих элементов.
9. Напряжения и деформации. Методы изучения напряжённого и деформированного состояния

10. Пластическая деформация, истинная и условная диаграммы деформации. Пластическая деформация скольжением и двойникованием.
11. Разрушение. Виды разрушения. Понятие о работе разрушения. Стадии разрушения. Накопление повреждений в ходе пластической деформации.
12. Работа зарождения и роста трещины. Хрупкое разрушение. Сопротивление зарождению хрупкой трещины. Критерий Гриффитса. Роль дислокационных скоплений, термических флуктуаций в зарождении трещин. Скорость распространения трещин.
13. Вязкое разрушение. Хладноломкость.
14. Фрактография. Эффекты Ребиндера и Иоффе. Усталость. Параметры усталостного нагружения. Кривые Велера. Природа усталостного разрушения. Факторы, влияющие на усталость. Способы повышения усталостной прочности.
15. Ползучесть и жаропрочность. Кривые ползучести. Характеристики ползучести и жаропрочности. Механизм ползучести.
16. Конструкционная прочность. Проблема надёжности по критериям безопасного ресурса и безопасной повреждаемости.
17. Магнитные свойства. Магнетизм металлов в связи с их положением в таблице Менделеева. Природа ферромагнетизма. Точка Кюри.
18. Электрические свойства. Электронная и дырочная проводимость.
19. Изменение электрического сопротивления при наклёпе и отжиге чистых металлов.
20. Электрические свойства металлических сплавов.
21. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность металлов и сплавов. Влияние состава и термической обработки на теплопроводность сплавов.
22. Термоэлектрические свойства. Основные явления и закономерности. Применение метода ТЭДС в металловедении.
23. Термическая обработка без фазовых превращений. Краткая характеристика. Разновидности отжига 1-го рода.
24. Гомогенизационный отжиг. Отклонения от равновесного состояния в литых сплавах.
25. Диаграммы метастабильного фазового равновесия. Влияние нагрева на структуру и свойства литых сплавов.
26. Коагуляция и сфероидизация. Растворение избыточных фаз. Влияние гомогенизирующего отжига на структуру и свойства слитков. Методы интенсификации процессов гомогенизации.
27. Отжиг, уменьшающий остаточные напряжения.
28. Классификация остаточных напряжений, их возникновение и значение.
29. Разновидности отжига для уменьшения остаточных напряжений в сталях и алюминиевых сплавах.
30. Термическая обработка, основанная на фазовых превращениях в твердом состоянии.
31. Определение и классификация фазовых превращений.
31. Разновидности отжига 2-го рода.
32. Общие закономерности фазовых превращений в твердом состоянии.
33. Термодинамика и кинетика фазовых превращений в твердом состоянии.
34. Роль строения межфазных границ при фазовых превращениях. Особенности самопроизвольного зарождения новой фазы. Роль энергетических флуктуаций. Кинетика фазовых превращений при охлаждении и нагреве.
35. Термокинетические кривые. Диаграммы изотермического превращения.
36. Стадийность фазовых превращений. Метастабильные фазы.
37. Гомогенное и гетерогенное зарождение новых фаз. Ориентация, форма и расположение в матрице продуктов фазового превращения. Принцип Данкова-Конобеевского.
38. Модулированные структуры. Термическая обработка без полиморфного превращения.
39. Общие закономерности распада пересыщенных твердых растворов при закалке.
40. Два типа распада пересыщенного твердого раствора по механизму образования и роста зародыша.

41. Непрерывный распад. Прерывистый распад. Спинодальный распад твердых растворов. Термодинамика и кинетика спинодального распада.
42. Химическая и когерентная спинодали. Спинодальный распад в магнитотвердых материалах.
43. Закалка без полиморфного превращения. Фиксирование пересыщенного твердого раствора. Влияние химического состава на закалку без полиморфного превращения.
44. Старение. Классификация основных методов термообработки.
45. Предварительная и окончательная термообработка.
46. Эмпирическая технология. Пределы применимости эмпирической технологии. Научно-обоснованная технология.
47. Техническое обеспечение, как элемент научно-обоснованной технологии термообработки.
48. Технологичность изделий, подвергаемых термообработке. Показатели технологичности. Обработка изделий на технологичность.
49. Способы нагрева. Продолжительность нагрева и выдержки.
50. Внутренние напряжения, возникающие при нагреве.
51. Взаимодействие металлов с газами. Контролируемые атмосферы и защитные покрытия.
52. Нагрев в вакууме, в псевдосжиженном слое, в нейтральной, аргонгелиевой среде и в осушенном азоте.
53. Охлаждающие среды. Охлаждающие среды, изменяющие агрегатное состояние в период охлаждения и охлаждающие среды, не изменяющие агрегатного состояния в период охлаждения. Охлаждающая способность сред. Химическое взаимодействие среды с изделиями. Регулирование состава и количества среды.
54. Предварительная и окончательная термическая обработка. Технология предварительной и окончательной термической обработки деталей из различных металлов и сплавов.
55. Технология термической обработки после цементации, нитроцементации и цианирования.
56. Технология термической обработки детали с применением азотирования.
57. Технология восстановительной термической обработки.
58. Деформационное упрочнение. Структурные изменения при пластической деформации поликристаллов.
59. Влияние размера зерна, температуры и скорости деформации на механические свойства металлов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
выпускная квалификационная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
Отлично (5 баллов)	ВКР бакалавра: содержит грамотно изложенные теоретические положения; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной; содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя

	и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР бакалавра по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты ВКР бакалавра обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.
Хорошо (4 балла)	ВКР бакалавра: в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР бакалавра по всем этапам выполнена в срок. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК
Удовлетворительно (3 балла)	в ВКР бакалавра: исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. При защите ВКР бакалавра обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы
Неудовлетворительно (2 балла)	ВКР бакалавра: содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализ практического опыта по исследуемой проблеме; не содержит оригинальных положений, выводов; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания. В ходе защиты ВКР бакалавра обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания

	по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки
--	---

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)