Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2020
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=829986AB9445B46F3BD8461EFF19E412

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль): Наноинженерия в машиностроении

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2019

Новосибирск 2020

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 28.03.02 Наноинженерия

ФГОС ВО утвержден приказом Минобрнауки России 19.09.17 №923 (зарегистрирован Минюстом России 09.10.17, регистрационный №48476)

Программа разработана кафедрой материаловедения в машиностроении

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор В.А. Батаев

Ответственный за образовательную программу:

д.т.н., профессор В.А. Батаев

Программа утверждена на ученом совете механико-технологического факультета, протокол № 7 от 31.08.2020 г.

декан МТФ:

к.т.н., доцент А.Г. Тюрин

1 Обобщенная структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению 28.03.02 Наноинженерия (профиль: Наноинженерия в машиностроении) включает выпускную квалификационную работу (ВКР).

Обобщенная структура государственной итоговой аттестации (ГИА) приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	ГЭ	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК.9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
ОК.10	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		+
ОПК.1	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования		+
ОПК.2	способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества и работать с информацией в глобальных компьютерных сетях		+
ОПК.3	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации		+
ОПК.4	способность работать с компьютером как средством управления информацией		+
ОПК.5	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий,		+

	катастроф, стихийных бедствий		
ПК.1	способность в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов		+
ПК.2	готовность в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики		+
ПК.3	способность проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований		+
ПК.4	способность осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов		+
ПК.15.В	Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		+

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 28.03.02 Наноинженерия, профиль "Наноинженерия в машиностроении".

3 Содержание и порядок организации защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Содержание выпускной квалификационной работы

3.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

3.1.2 ВКР имеет следующую структуру:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- аналитический обзор литературы,
- раздел выбора материалов и методик их исследования,
- исследовательский раздел,
- раздел охраны труда и окружающей среды,
- экономический раздел,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

Во введении обосновывается актуальность тема ВКР, описываются возможные пути решения научных задач.

Литературный обзор является информационным документом, содержащим изученные и проанализированные сведения о наиболее важных отечественных и зарубежных достижениях по теме ВКР. Обзор должен включать введение, основную часть, выводы, цель и задачи исследования. Цель и задачи исследования формулируются на основании выводов по литературному обзору.

Вторая часть ВКР (методическая) включает в себя описание всех использованных в работе материалов, методов оценки свойств и изучения структуры материалов.

Третья глава должна содержать описание исследования по теме работы, подкрепленное графиками, фотографиями структур. Исследовательский раздел завершается выводами по проведенным экспериментальным исследованиям.

В разделе охраны труда и окружающей среды следует отразить особенности работы с позиций обеспечения защиты окружающей среды и человека от негативных последствий, возникающих при применении предлагаемой технологии обработки материалов или при получении материала.

В экономическом разделе приводится сравнительный анализ себестоимости предлагаемой и традиционной технологии, либо рассчитывается себестоимость технологии, если она предлагается впервые.

В приложениях представляются Программа и методика проведения экспериментальных исследований, а также Протоколы проведения экспериментальных исследований.

3.2 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

3.2.1 Порядок защиты ВКР определяется действующим Положением о государственной итоговой аттестации выпускников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

3.2.2 Защита выпускной квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии.

3.2.3 Методика и критерии оценки ВКР приведены в фонде оценочных средств ГИА.

4 Список источников для подготовки к государственной итоговой аттестации

4.1 Основные источники

1. Адаскин А.М. Материаловедение в машиностроении. - М.: Юрайт, 2016. - 535 с.
2. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология материалов. - М.: Высшая школа, 2007. - 862 с.
3. Николаев О.С. Прочность металлов : новые методы определения. - М.: Либроком, 2009. - 285 с.
4. Бернштейн М.Л. Металловедение и термическая обработка стали и чугуна. В 3 т. : справочник. - М.: Машиностроение, 2005. - 525 с.
5. Батаев В.А. Методы структурного анализа материалов и контроля качества деталей. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006. - 219 с.
6. Батаев В.А. Материалы с нанокристаллической структурой. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. - 262 с.
7. Никулина А.А. Растровая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ [Электронный ресурс]. - Новосибирск, 2015.

4.2 Дополнительные источники

1. Лаврик О.Л. Современные тенденции в информационном обеспечении научно-исследовательских работ. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. - 231 с.
2. Кузнецов И. Н. Научное исследование : методика проведения и оформление. - М.: Дашков и Ко, 2006. - 457 с.
3. Гришин В.К. Математическая обработка и интерпретация физического эксперимента. - М.: МГУ, 1988. - 317, [1] с.
4. Наумов А.А. Эффективное управление экспериментом. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. - 253 с.
5. Быков В.В. Научный эксперимент. - М.: Наука, 1989. - 174 с.
6. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления : межгосударственный стандарт. - М.: Изд-во стандартов, 2001. - 22 с.

4.3 Методическое обеспечение

1. Никитин Ю.В., Сурнина Т.Ю., Винникова О.А. Выполнение и организация защит выпускных квалификационных работ студентами : методические указания. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 45 с.
2. Выполнение выпускных квалификационных работ : методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Н. В. Плотникова, В. А. Батаев]. - Новосибирск, 2018. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000237022

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра Материаловедения в машиностроении

“УТВЕРЖДАЮ”

Первый проректор В.В. Янпольский

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2020
Владелец: Янпольский Василий Васильевич
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://ciu.nstu.ru/documents_res/download?id=829986AB9445B46F3BD8461EFF19E412

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 28.03.02 Наноинженерия

Направленность (профиль): Наноинженерия в машиностроении

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки по образовательной программе: 2019

Новосибирск 2020

	личности	
ОК.8 способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
з1	знать основы здорового образа жизни	раздел охраны труда и окружающей среды
ОК.9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		
з2	знать теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности, действующую систему нормативно-правовых актов в области безопасности жизнедеятельности	раздел охраны труда и окружающей среды
ОК.10 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
у1	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	Пояснительная записка, список использованных источников
ОПК.1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования		
з33	знать методы проведения структурного анализа (рентгеновского, электронно-микроскопического, спектрального, микро-рентгеноспектрального и др.	раздел выбора материалов и методик их исследования, исследовательский раздел
у11	уметь осуществлять пути формирования структуры и комплекса свойств для материалов и наноматериалов	исследовательский раздел
у25	уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	исследовательский раздел
ОПК.2 способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества и работать с информацией в глобальных компьютерных сетях		
у1	владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты	аналитический обзор литературы
ОПК.3 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации		
у1	уметь осуществлять поиск информации в локальных и глобальных сетях	аналитический обзор литературы
ОПК.4 способность работать с компьютером как средством управления информацией		
з2	знать стандартные программные средства для решения задач в области моделирования	Исследовательский раздел

	метриалов и технологических процессов	
ОПК.5 владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		
у1	уметь применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении задач профессиональной деятельности	раздел охраны труда и окружающей среды
ПК.1 способность в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов		
з15	знать основные виды испытания изделий, методологию проведения опытных и серийных испытаний, методики проведения функциональных испытаний, алгоритмы выбора технологической оснастки, классификацию основных этапов обработки результатов испытаний	раздел выбора материалов и методик их исследования, приложения
у11	владеть навыками работы на испытательном оборудовании, оформления результатов испытаний и принятия соответствующих решений	раздел выбора материалов и методик их исследования, исследовательский раздел
у12	владеть навыками проведения измерений и обработки экспериментальных данных	исследовательский раздел
у6	уметь аргументировано выбирать процессы и методы для решения задач высокотехнологичного производства	исследовательский раздел
у9	уметь выбирать материалы и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности	раздел выбора материалов и методик их исследования
ПК.2 готовность в составе коллектива исполнителей участвовать во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики		
у10	уметь подбирать наноструктуры и методы их производства для реализации нанообъектов с заданными характеристиками под конкретные требования	исследовательский раздел
ПК.3 способность проводить информационный поиск по отдельным объектам исследований		
з1	знать российские и международные электронные базы данных по патентам, научным статьям.	аналитический обзор литературы, список использованных источников
у1	уметь осуществлять информационный поиск по электронным и патентным базам данных	
ПК.4 способность осуществлять подготовку данных для составления обзоров и отчетов		
з1	знать структуру и правила оформления отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований	аналитический обзор литературы

ПК.15.В Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта		
у3	уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Пояснительная записка

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа содержит следующие разделы:

- задание на выпускную квалификационную работу,
- аннотация,
- содержание (перечень разделов),
- введение (включающее актуальность выбранной тематики),
- аналитический обзор литературы,
- раздел выбора материалов и методик их исследования,
- исследовательский раздел,
- раздел охраны труда и окружающей среды,
- экономический раздел,
- заключение,
- список использованных источников (в том числе источники на иностранном языке),
- приложения (при необходимости).

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

2.3.1 Выпускная квалификационная работа оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

2.3.2 Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя работы. Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ).

2.4 Критерии оценки ВКР

Критерии оценки выпускной квалификационной работы приведены в таблице 2.4.1. На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций на разных уровнях.

Таблица 2.4.1

Критерии оценки ВКР	**Уровень сформированности компетенций**	**Диапазон баллов**
• структура и оформление ВКР полностью соответствует всем предъявляемыми требованиями • исследование проведено глубоко и полно, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, аргументация полученных выводов достаточная • отзыв руководителя не содержит замечаний • представление работы в устном докладе полностью отражает полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы	Продвинутый	87-100

четко, с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования		
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • исследование проведено в полном объеме, тема раскрыта • в работе отражены и обоснованы положения, выводы, подтверждены актуальность и значимость работы, но аргументация полученных выводов не достаточно полная • отзыв руководителя не содержит принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе отражает основные полученные результаты, иллюстративный материал отличается наглядностью • ответы на вопросы комиссии сформулированы четко, но с недостаточной аргументацией	Базовый	73-86
• структура и оформление ВКР отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования раскрыта не достаточно полно • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит не более двух принципиальных замечаний • в устном докладе представлены основные полученные результаты, но есть недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточно полном владении материалом исследования	Пороговый	50-72
• структура и оформление ВКР не отвечает большинству предъявляемых требований • тема исследования не раскрыта • выводы и положения в работе недостаточно обоснованы, не подтверждены актуальность и значимость работы • отзыв руководителя содержит более двух принципиальных замечаний • представление работы в устном докладе не отражает основные полученные результаты, есть существенные недочеты в иллюстративном материале • ответы на вопросы комиссии свидетельствуют о недостаточном владении материалом исследования	Ниже порогового	0-50

Результаты защит выпускных квалификационных работ определяются оценками «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно», а также на основе 15-уровневой шкалы ECTS и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии.

С целью отслеживания выполнения студентами квалификационных работ выпускающая кафедра проводит нормоконтроли. На подготовку выпускной

квалификационной работы отводится 60 баллов на основе 15-уровневой шкалы ECTS (табл. 2.4.2).

Таблица 2.4.2

Нормоконтроль	Объем работы	Количество баллов
№1	Утвержденное задание Литературный обзор	5 15
№ 2	Материалы и методы исследования	15
№ 3	Исследовательский раздел	15
№ 4	Раздел охраны труда и экономический раздел	10
	ИТОГО	**60**

Баллы за защиту представлены в таблице 2.4.3.

Таблица 2.4.3

Параметр оценки	**Количество баллов**
Качество пояснительной записки	8
Доклад	9
Качество презентации	8
Ответы на вопросы	15
ИТОГО	**40**

Баллы, полученные на защите, суммируются с баллами, заработанными студентом при выполнении ВКР. Сумма баллов дает оценку по системе ECTS, которая переводится в традиционную оценку в соответствии с таблицей 2.4.4.

Таблица 2.4.4

<table>
<tr><th>Характеристика работы студента</th><th>Диапазон баллов рейтинга</th><th>Оценка ECTS</th><th colspan="2">Традиционная (4-уровневая) шкала оценки</th></tr>
<tr><td rowspan="3">«Отлично»</td><td rowspan="3">90-100</td><td>A+</td><td rowspan="3">отлично</td><td rowspan="6">зачтено</td></tr>
<tr><td>A</td></tr>
<tr><td>A-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">«Очень хорошо»</td><td rowspan="3">80-89</td><td>B+</td></tr>
<tr><td>B</td><td rowspan="4">хорошо</td></tr>
<tr><td>B-</td></tr>
<tr><td rowspan="3">«Хорошо»</td><td rowspan="3">70-79</td><td>C+</td></tr>
<tr><td>C</td></tr>
<tr><td>C-</td><td>удовлетворительно</td></tr>
<tr><td rowspan="3">«Удовлетворительно»</td><td rowspan="3">60-69</td><td>D+</td><td rowspan="4">удовлетворительно</td><td rowspan="4">зачтено</td></tr>
<tr><td>D</td></tr>
<tr><td>D-</td></tr>
<tr><td>«Посредственно»</td><td>50-59</td><td>E</td></tr>
<tr><td>«Неудовлетворительно» (с возможностью пересдачи)</td><td>25-49</td><td>FX</td><td rowspan="2">неудовлетворительно</td><td rowspan="2">не зачтено</td></tr>
<tr><td>«Неудовлетворительно» (без возможности пересдачи)</td><td>0-24</td><td>F</td></tr>
</table>

Удовлетворительно выставляется студенту при условии набора студентом в сумме при подготовке и защите ВКР от 50 до 72 баллов.

Хорошо выставляется студенту при условии набора студентом в сумме при подготовке и защите ВКР от 73 до 86 баллов.

Отлично выставляется студенту при условии набора студентом в сумме при подготовке и защите ВКР от 87 до 100 баллов.

Составитель _____ В.Г. Буров
(подпись)

«20» июня 2018 г.