

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»  
Инженерная академия*

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Направление подготовки:** 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Направленность (профиль/специализация):** Технологии автоматизации промышленных систем

Москва,  
2021

Программа государственной итоговой аттестации разработана в соответствии с учебным планом по направлению/специальности 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль/специализация «Технологии автоматизации промышленных систем», 2021 года набора, утвержденным на заседании Ученого совета Инженерной академии \_\_\_/\_\_\_\_\_/20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_).

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена на заседании департамента машиностроения и приборостроения \_\_\_/\_\_\_\_\_/20\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_).

**Разработчики:**

_____	доцент должность	 подпись	_____	Д.Г. Алленов инициала, фамилия
_____	доцент должность	 подпись	_____	В.В. Копылов инициала, фамилия
_____	доцент должность	 подпись	_____	П.А. Давыденко инициала, фамилия

**Директор департамента**

 подпись	_____	_____	А.В. Корнилова инициала, фамилия
---	-------	-------	-------------------------------------

## **1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) проводится государственными экзаменационными комиссиями (далее – ГЭК) с целью определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»* требованиям образовательного стандарта РУДН, утвержденного Приказом ректора от 21.05.2021 г. № 371.

Основными задачами ГИА являются:

- завершение формирования и определение у обучающегося уровня сформированности компетенций, предусмотренных образовательным стандартом РУДН по направлению/специальности *15.04.05 Технологии автоматизации промышленных систем* (универсальных, общепрофессиональных и профессиональных – в зависимости от вида/видов профессиональной деятельности);
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, определенных образовательным стандартом РУДН в соответствии с видом/видами профессиональной деятельности, на который/которые ориентирована образовательная программа;
- принятие решения ГЭК о присвоении обучающемуся, полностью освоившему образовательную программу, квалификации *«магистр»*.

## **2. Формы и место ГИА в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части Блока 3 учебного плана.

Государственная итоговая аттестация по образовательной программе *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»* по направлению/специальности *15.04.05 Технологии автоматизации промышленных систем* проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовки и сдачи государственного экзамена.

## **3. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения образовательной программы *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»* по направлению/специальности *15.04.05 Технологии автоматизации промышленных систем* выпускник должен обладать следующими универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия.

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

УК-7. Способен:

искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований.

ОПК-2. Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ОПК-3. Способен использовать современные информационнокоммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно исследовательской деятельности.

ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения.

ОПК-5. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.

ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственнотехнологической документации машиностроительных производств.

ОПК-7. Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.

ПК-1. Разработка методов, технологий и средств механизации и автоматизации производств.

ПК-2. Оптимизация и реинжиниринг производственных процессов станкостроительного производства.

ПК-3. Определение целей и задач научных исследований, организация сбора и изучение информации по теме.

ПК-4. Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок.

ПК-5. Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений, подготовка и представление отчетов о реализации.

ПК-6. Анализ технических требований, разработка технологий и программ изготовления деталей на станках с ЧПУ.

ПК-7. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с использованием современных средств автоматизированного проектирования.

ПК-8. Осуществление технологической подготовки производства, включающей проектирование и разработку технологической оснастки, нестандартного оборудования, а также средств автоматизации и механизации.

#### 4. Объем ГИА и виды учебной работы

Государственная итоговая аттестация проводится в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся (таблица 1).

Таблица 1 – Объем ГИА и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего, ак. часов	Семестр 8
<b>Подготовка и сдача государственного экзамена</b>			
Контактная работа обучающегося с преподавателем		4	4
Самостоятельная работа обучающегося, включая сдачу экзамена		104	104
Вид аттестационного испытания		экзамен	
Общая трудоемкость аттестационного испытания	академических часов	108	108
	зачетных единиц	3	3
<b>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ВКР)</b>			
Контактная работа обучающегося с преподавателем		12	12
Самостоятельная работа обучающегося, включая защиту ВКР		208	208
Вид аттестационного испытания		публичная защита	
Общая трудоемкость аттестационного испытания	академических часов	324	324
	зачетных единиц	9	9
<b>Общая трудоемкость ГИА</b>	академических часов	<b>432</b>	<b>432</b>
	зачетных единиц	<b>12</b>	<b>12</b>

#### 5. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен по образовательной программе «*Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*» по направлению/специальности *15.04.05 Технологии автоматизации промышленных систем* проводится в два этапа:

- этап первый – компьютерное тестирование (тестовая часть);
- этап второй – основная часть.

Целью тестовой части государственного экзамена является оценка уровня теоретической подготовки выпускника по материалу дисциплин/модулей образовательной программы. В тестовом задании содержится 60 вопросов. На выполнение тестового задания студенту отводится 90 минут.

Основная часть государственного экзамена проводится в письменной форме с использованием экзаменационных билетов. Каждый экзаменационный билет содержит четыре вопроса.

Вопросы, включаемые в экзаменационный билет, имеют междисциплинарный характер и направлены на определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к решению профессиональных задач, определенных образовательным стандартом РУДН в соответствии с видом/видами профессиональной деятельности, на который/которые ориентирована образовательная программа.

Общее количество экзаменационных билетов определяется числом студентов, допущенных к прохождению государственного экзамена. На подготовку и защиту письменного ответа по билету студенту отводится 180 минут.

На государственном экзамене членами ГЭК студенту могут быть заданы дополнительные вопросы в области профессиональной деятельности выпускника, предусмотренной образовательным стандартом.

Перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену, а также критерии оценки результатов данного этапа государственной итоговой аттестации приведены в фонде оценочных средств ГИА.

## **6. Требования к ВКР и порядку их выполнения**

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень его подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Общие требования к содержанию, структуре и оформлению ВКР, а также порядок её защиты регламентируются соответствующими локальными нормативными и распорядительными актами РУДН и/или Инженерной академии, которые перечислены в п.7 настоящей Программы.

Защита ВКР может проводиться на иностранном языке (в соответствии с действующим Регламентом).

## **7. Нормативное и учебно-методическое обеспечение ГИА**

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. № 301.

3. Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636.

4. Порядок осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Российском университете дружбы народов, утвержденный Приказом ректора от 12.03.2018 г. №171.

5. Порядок проведения итоговой государственной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в Российском университете дружбы народов (новая редакция), утвержденный Приказом ректора от 13.10.2016 г. №790.

6. Правила подготовки и оформления выпускной квалификационной работы выпускника Российского университета дружбы народов, утвержденные Приказом ректора от 30.11.2016 г. №878.

7. Регламент проведения государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в РУДН, утвержденный Приказом ректора от 14.12.2015 г. №768.

8. Приказ ректора от 11.02.2015 г. № 65 «Об обязательном изучении иностранных языков и защитах ВКР на иностранных языках в магистратуре».

9. Регламент проведения индивидуальных консультаций для подготовки студентов к защите ВКР на иностранном языке и реализации процедуры устной защиты ВКР на иностранном языке, утвержденный Приказом ректора от 20.06.2016 г. №547.

10. Регламент использования системы «Антиплагиат» для проверки письменных учебных работ в РУДН, утвержденный Приказом ректора от 30.03.2018 г. №228.

11. Основная литература, указанная в рабочих программах дисциплин/модулей образовательной программы (при подготовке к государственному экзамену).

#### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН  
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации  
<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

#### *Программное обеспечение:*

1. Специализированное программное обеспечение для проведения тестовой части государственного экзамена и самостоятельной работы студентов:

- TestStudio «Ментор»

- АРМ WinMachine

- КОМПАС 3D V16

- ВЕРТИКАЛЬ

- Microsoft office

*Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся в процессе подготовки ВКР к защите:*

1. Порядок выполнения и оформления выпускных квалификационных работ по образовательным программам высшего образования, реализуемым в Инженерной академии РУДН (утверждается Распоряжением директора Инженерной академии ежегодно или по мере необходимости).

## **8. Материально-техническое обеспечение ГИА**

Для подготовки к государственному экзамену и защите ВКР обучающиеся пользуются помещениями для самостоятельной работы.

Для проведения тестовой части государственного экзамена необходима учебная аудитория, оборудованная рабочими местами с персональными компьютерами (не менее 12-ти), оснащенными необходимым программным обеспечением и подключением к сети «Интернет».

Для проведения основной части государственного экзамена и/или защиты ВКР необходимо помещение, вместимостью от 12 и более человек, в котором оборудованы рабочие места для всех членов ГЭК, с возможностью выслушивать доклады, просматривать публичные презентации выступающих, вести записи и протоколы, имеются места для слушателей, желающих присутствовать на процедуре защиты ВКР. В состав необходимого оборудования помещения входит:

- аппаратура для публичных презентаций результатов ВКР, включающая в себя мультимедийный экран, проектор, аудиоаппаратуру;
- доска для иллюстрации ответов на вопросы;
- планшеты/стенды формата не менее чем А1 (при необходимости), для размещения на них графической части ВКР.

О пожеланиях к дополнительному материально-техническому оснащению (при необходимости) аудитории, назначенной для защиты ВКР, студент может известить выпускающий департамент письменным заявлением не позднее, чем за неделю до проведения процедуры защиты.

## **9. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по образовательной программе *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»* по направлению/специальности *15.04.05 Технологии автоматизации промышленных систем*, включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

### **9.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

В результате освоения образовательной программы *«Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»* по направлению/специальности *15.04.05 Технологии автоматизации промышленных систем* выпускник должен обладать всеми универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, перечисленными в п.3 настоящей Программы.

### **9.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций в процессе проведения ГИА**

По итогам двух этапов государственного экзамена выставляется суммарная оценка в соответствии с принятой в РУДН балльно-рейтинговой системой (балл/ECTS/оценка РФ).



Оценка, полученная студентом на первом этапе, формируется на основании результата тестирования, выданного специализированным программным обеспечением (максимум 20 баллов).

Шкала оценивания	60-80 баллов	30-59 баллов	1-29 баллов	0 баллов
Критерии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полно раскрыто содержание материала экзаменационного билета;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>- точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>- продемонстрирован высокий уровень сформированности компетенций</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы экзаменационного материала излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>- продемонстрировано усвоение основной литературы;</li> <li>- ответ содержит один из нижеперечисленных недостатков:</li> <li>- в изложении допущены небольшие пробы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано усвоение основной литературы.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> <li>- не сформированы компетенция, умения и навыки.</li> </ul>

ВКР и её защита оцениваются в соответствии с принятой в РУДН балльно-рейтинговой системой (балл/ECTS/оценка РФ, максимум 100 баллов) по следующим показателям, позволяющим оценить уровень сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой:

Показатели оценивания защиты ВКР	Максимальный балл
- соответствие содержания ВКР утвержденной теме и выданному заданию, четкость формулировки целей и задач исследования	20
- достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов	10
- практическая ценность выполненной ВКР	10
- стиль изложения ВКР	5
- соблюдение утвержденных требований к оформлению ВКР	10
- качество презентации и доклада при защите ВКР	10
- качество ответов на вопросы при защите ВКР	10
- оценка ВКР руководителем (отзыв)	10
- оценка ВКР рецензентом (рецензия)	10
- наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и т.п.	5

Шкала и критерии оценивания защиты ВКР представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Шкала и критерии оценивания защиты ВКР

<b>Соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования</b>				
<b>Шкала</b>	<b>15-20 баллов</b>	<b>5-14 баллов</b>	<b>1-4 балла</b>	<b>0 баллов</b>
<b>Критерии</b>	ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимого исследования.	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач проводимого исследования.	Актуальность темы ВКР вызывает сомнения. Цели и задачи ВКР сформулированы с существенными замечаниями, не достаточно четко. Нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения рассматриваемой проблемы.	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимого исследования
<b>Достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>
<b>Критерии</b>	Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отмечается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования.	Анализ объекта исследования выполнен недостаточно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний.	Достоверность, оригинальность и новизна выводов по полученным результатам вызывает серьезные замечания.	Достоверность результатов ставится под сомнение, оригинальность и новизна результатов отсутствует
<b>Практическая ценность выполненной ВКР</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>
<b>Критерии</b>	В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имеющей существенное значение для профессиональной области.	В работе дано частичное решение теоретической или практической задачи, имеющей значение для профессиональной области.	В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные результаты носят общий характер или недостаточно аргументированы.	Результаты не представляют практической ценности
<b>Стиль изложения ВКР</b>				
<b>Шкала</b>	<b>4-5 баллов</b>	<b>2-3 балла</b>	<b>1 балл</b>	<b>0 баллов</b>
<b>Критерии</b>	Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на литературные источники	Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники	Имеются серьезные замечания к научности стиля изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники	Стиль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны
<b>Соблюдение утвержденных требований к оформлению ВКР</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>
<b>Критерии</b>	ВКР полностью соответствует требованиям по оформлению	ВКР с незначительными замечаниями соответствует требованиям по оформлению	ВКР имеет значительные замечания по соответствию требованиям по оформлению	ВКР не соответствует требованиям по оформлению
<b>Качество презентации и доклада при защите ВКР</b>				
<b>Шкала</b>	<b>7-10 баллов</b>	<b>4-6 баллов</b>	<b>1-3 балла</b>	<b>0 баллов</b>

Критерии	Презентация и доклад в полной мере отражают содержание ВКР, продемонстрировано хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования	Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме ВКР. Были допущены незначительные неточности при изложении результатов ВКР, не искажающие основного содержания работы.	Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или доклада по теме ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, нарушена логичность изложения.	Презентация и/или доклад не отражает сути выпускной работы. Не продемонстрировано владение материалом работы.
<b>Качество ответов на вопросы при защите ВКР</b>				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов
Критерии	Ответы на вопросы даны в полном объеме	Ответы даны не полностью и/или с небольшими погрешностями	Ответы на вопросы являются неполными, с серьезными погрешностями	Ответы на вопросы не даны
<b>Оценка ВКР руководителем</b>				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов
Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<b>Оценка ВКР рецензентом</b>				
Шкала	7-10 баллов	4-6 баллов	1-3 балла	0 баллов
Критерии	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
<b>Наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и т.п.</b>				
Шкала	4-5 баллов	2-3 балла	1 балл	0 баллов
Критерии	Результаты исследования апробированы в выступлениях на конференциях, семинарах, имеются публикации в печати, результаты подтверждены справкой о внедрении и т.д.	Результаты исследования заявлены для доклада на конференциях, семинарах, или приняты к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследования готовятся для обсуждения на конференциях, семинарах, или готовится к публикации в печати, к внедрению.	Результаты исследований не планируются к публикации, докладу на конференциях, семинарах, для внедрения

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

*Список вопросов для подготовки к тестовому этапу государственного экзамена:*

1. На каком этапе технологического процесса механической обработки применяют суперфиниширование и его назначение?
2. Какими параметрами характеризуется качество поверхностного слоя деталей машин?
3. Какое влияние оказывает угол сетки рисков абразивных зерен бруска на производительность процесса, точность и качество обрабатываемой поверхности при суперфинишировании?
4. Какими технологическими методами обеспечивается качество поверхностного слоя детали на отделочном этапе обработки?

5. Какие качественные изменения претерпевает исходный поверхностный слой детали в процессах ППД?
6. Какие поверхности деталей обрабатывают суперфинишированием?
7. По каким критериям оценивается стабильность регулярного микрорельефа при обработке скользящим индентором в процессах ППД?
8. На каком этапе технологического процесса механической обработки детали применяется алмазное выглаживание, обкатывание шариком, роликом и их назначение?
9. Какие требования предъявляются к исходному состоянию обрабатываемой поверхности перед алмазным выглаживанием, обкатыванием шаровым инструментом?
10. Какой тип контакта (упругий или жесткий) между индентором и обрабатываемой поверхностью предпочтителен в процессах ППД и почему?
11. Какая технологическая задача решается при обкатывании и выглаживании поверхностей в процессах ППД?
12. Какое влияние на шероховатость поверхности оказывает величина продольной (оборотной) подачи обкатника или алмаза в процессах ППД?
13. Какое влияние на шероховатость обрабатываемой поверхности оказывает число рабочих ходов шарового обкатника или алмазного выглаживателя в процессах ППД?
14. Какие параметры характеризуют поверхностное дорнование?
15. Как соотносится допуск на размеры обрабатываемого отверстия с натягом в процессе дорнования отверстия?
16. Какой метод оценки несущей способности шероховатости поверхности, полученной различными технологическими методами предпочтителен?
17. Какие геометрические параметры микрогеометрии поверхностного слоя оказывают влияние на ее несущую способность?
18. Чем отличается поверхностное дорнование от объемного дорнования?
19. Что оказывает влияние на увеличение диаметрального размера шейки вала в процессе ее ударно-вибрационной обработки?
20. Что оказывает влияние на образование поверхностей с выраженной анизотропией фрикционных свойств в процессах ударно-вибрационной обработки?
21. Моделирование означает?
22. Моделирование при проектировании или при исследовании применяют...
23. Полученные при математическом моделировании результаты...
24. Что такое математические модели?
25. Что такое физические модели?
26. Приведите марки сплавов памяти формы и опишите превращения, происходящие при изменении формы изделий?
27. Опишите основные свойства титана и его сплавов, рекомендованных для производства продуктов для детского питания?
28. Из каких материалов изготавливают фильтры?
29. Какие детали изготавливаются из порошковых материалов?
30. Какие материалы используются для укупорки жидкостей?
31. Какие материалы относятся к герметикам?
32. Что такое магнитно-жесткие материалы?
33. Опишите основные демпфирующие материалы.
34. Какие материалы снижают вибрацию оборудования?

35. Опишите материалы, используемые для изготовления нагревателей.
36. Какова обрабатываемость высоколегированных сталей?
37. При каких температурах способны работать жаропрочные и жаростойкие стали?
38. Каковы свойства алюминиевых деформируемых сплавов?
39. Сколько существует групп алюминиевых литейных сплавов?
40. Что такое бронза и латунь?
41. Для изготовления каких деталей используются титановые сплавы?
42. Какой режущий материал используется при механической обработке заготовок, выполненных из титановых сплавов?
43. Какова область использования магниевых сплавов?
44. Какой материал используют для изготовления лопаток и дисков турбин?
45. Что из себя представляют термобиметаллы и где они используются?
46. Какова область использования металлов, обладающих памятью формы?
47. Какие материалы являются радиационно-стойкими?
48. Как влияет нейтронное облучение на конструкционные материалы?
49. Каковы свойства аморфных металлических сплавов и где они используются?
50. Что такое сверхпроводимость и где используются сверхпроводящие материалы?
51. Что такое магнитоstriction и где используются материалы со специальными магнитными свойствами?
52. Модель при исследованиях методами фотомеханики просвечивается?
53. При физическом моделировании модель изготавливается всегда...
54. При физическом моделировании размеры моделей могут быть...
55. При полном факторном эксперименте (ПФЭ)...
56. На каком физическом явлении основан поляризационно-оптический метод?
57. В каких случаях результаты экспериментальных исследований, полученные на моделях из прозрачного материала, можно переносить на натурные объекты?
58. Какое физическое явление лежит в основе поляризационно-оптического метода?
59. Какой свет называют поляризованным?
60. Какую плоскость называют плоскостью поляризации прибора и как она расположена?
61. Как связаны между собой величины главных напряжений с показателями преломления материала?
62. Сформулируйте основной закон фотомеханики.
63. Какие источники света применяют в полярископах?
64. Что называют изохромой?
65. Что называют изоклиной?
66. Как отличить изоклину от полос (изохром)?
67. Какую информацию получают при исследовании поляризационно-оптическим методом непосредственно из эксперимента?
68. Какие методы определения разности главных напряжений Вам известны?
69. Что необходимо знать из эксперимента для определения разности главных напряжений в любой точке плоской модели?
70. Какой метод не относится к основным методам получения углеродных

нанотрубок и нановолокон?

71. Образование супермолекулы в супрамолекулярной химии можно описать как:

72. Какими обязательными свойствами должен обладать кантилевер?

73. Какой из микроскопов изобретён позже остальных?

74. Где был изобретён сканирующий силовой микроскоп?

75. Кто ввел в научную литературу термин наноматериалы?

76. Почему рибосому называют молекулярным ассемблером?

77. Если поместить тонкий слой полупроводника с широкой запрещённой зоной между двумя полупроводниками с узкой запрещённой зоной то получится:

78. Как называется самая высокая энергетическая зона в энергетическом спектре полупроводников?

79. Что такое везикулы?

80. Какая величина не входит в уравнение Гиббса-Томсона?

81. Что такое молекулярный ассемблер?

82. Кто впервые выдвинул идею о развитии нанотехнологии в современной формулировке?

83. Какое свойство характерно для микроэмульсии?

84. Выбрать наиболее точное и полное определение интеллектуальной собственности.

85. Выбрать наиболее полное и точное определение промышленной собственности? Выбрать наиболее точное и полное определение патентного права.

86. Выбрать наиболее точное и полное определение авторского права.

87. Выбрать наиболее точное и полное определение изобретения.

88. Выбрать наиболее точное и полное определение способа.

89. Выбрать наиболее точное и полное определение вещества.

90. Выбрать наиболее точное и полное определение программы для ЭВМ.

91. Выбрать наиболее точное и полное определение базы данных.

92. Выбрать наиболее точное и полное определение полезной модели.

93. Выбрать наиболее точное и полное определение товарного знака.

94. Выбрать наиболее точное и полное определение промышленного образца.

95. Выбрать наиболее точное и полное определение рационализаторского предложения.

96. Выбрать наиболее точный перечень типовых признаков устройства.

97. Выбрать наиболее точный перечень типовых признаков способа.

98. Выбрать наиболее точный перечень типовых признаков вещества.

99. Каким охранным документом защищены полезные модели?

100. Каким охранным документом защищены промышленные образцы?

101. Критерии охраноспособности изобретения?

102. Критерии охраноспособности промышленного образца?

*Список вопросов для подготовки к основной части государственного экзамена:*

1. Что понимается под объектом моделирования?

2. Что такое гипотеза в моделировании?

3. Дайте определение модели.

4. формулируйте, в чем заключается задача регрессионного анализа.

5. Что такое математическая модель?

6. Какую величину называют случайной? Опишите основные типы случайных величин.
7. Приведите пример математической модели и её аналогии в физических процессах.
8. Что такое закон распределения случайной величины?
9. Дайте классификацию процессов как объектов моделирования.
10. Назовите виды регрессионных зависимостей.
11. Опишите суть метода наименьших квадратов.
12. Какая характеристика служит для оценки качества нелинейной модели? Какие она может принимать значения?
13. Опишите постановку задачи моделирования в общем виде.
14. Что такое корреляция? Какие виды корреляции вы знаете?
15. Дайте общую классификацию математических моделей.
16. Опишите метод построения гистограммы.
17. Что такое интерполяция? Опишите основные методы интерполяции.
18. Что такое экстраполяция? Опишите основные методы экстраполяции.
19. Аппроксимация данных.
20. Сформулируйте общую задачу оптимизации.
21. В чем состоит различие между линейными и нелинейными моделями?
22. Понятие эксперимента. Ошибки измерений: промахи, систематические, случайные.
23. Алгоритм обработки результатов прямого измерения.
24. Критерии исключения грубой погрешности.
25. Генеральная совокупность и выборка. Типы выборок и способы отбора.
26. Критерии определения независимости данных (наличие тренда).
27. Представление закона распределения дискретной случайной величины: ряд распределения и функция распределения вероятностей.
28. Представление закона распределения непрерывной случайной величины: функция распределения и плотность распределения вероятностей.
29. Нормальный закон распределения и его свойства.
30. Свойства точечных оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность.
31. Вариационный ряд и его числовые характеристики: положения, рассеяния, формы.
32. Интервальные оценки параметров нормального распределения.
33. Основные понятия и алгоритм проверки статистических гипотез.
34. Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик.
35. Проверка гипотез о равенстве числовому параметру.
36. Проверка гипотез о виде распределения.
37. Виды дисперсий и основные положения дисперсионного анализа.
38. Понятие корреляционной зависимости. Линейный коэффициент корреляции и его свойства.
39. Корреляционное отношение и его свойства.
40. Ранговая корреляция. Ранговый коэффициент корреляции и его свойства.
41. Основные положения регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов.
42. Основы кинематики резания, геометрические параметры режущей части, классификация видов обработки резанием.

43. Деформация, трение и контактные явления при обработке резанием
  44. Напряжение, силы, мощности, работа при резании
  45. Тепловые явления при резании
  46. Технологические приложения теории резания
  47. Система резания и взаимосвязь явлений при обработке резанием
  48. Изнашивание, долговечность и прочность режущего инструмента в процессе резания
  49. Особенности процесса резания при чистовой обработке
  50. Регулирование параметров функционирования системы резания
  51. Обрабатываемость материалов резанием и режимы резания
  52. Основные направления развития науки и практики обработки резанием
  53. Роль и значение режущих инструментов в технологическом процессе.
- Многообразие режущих инструментов. Тенденции их развития
54. Инструментальные материалы
  55. Расчёт и проектирование резцов
  56. Расчёт и проектирование фрез
  57. Расчёт и проектирование инструментов осевой группы
  58. Расчёт и проектирование резьбообразующего инструмента
  59. Расчёт и проектирование протяжного инструмента
  60. Расчёт и проектирование зуборезного инструмента
  61. Наука как вид познавательной деятельности.
  62. Структура научной деятельности.
  63. Научное знание и его назначение в жизни человека и общества.
  64. Критерии научности знания.
  65. Уровни научного знания и критерии их различения.
  66. Проблема оснований науки.
  67. Структура оснований науки.
  68. Логические основания научного познания.
  69. Развитие логики классической науки.
  70. Характер логики неклассической и постнеклассической науки.
  71. Понятие метода и методологии науки.
  72. Методология доклассической науки.
  73. Методология классической науки.
  74. Проблемы методологии неклассической и постнеклассической науки.
  75. Особенности методологии социального познания.
  76. Семиотические основания научного познания. Наука как оперирование знаками и символами.
  77. Лингвистические основания науки. Язык науки, его специфика и способы «прояснения».
  78. Методы теоретического исследования в экономической науке.
  79. Методы эмпирического исследования в экономической науке.
  80. Научное наблюдение, сравнение, измерение в экономической науке.
  81. Моделирование и особенности экономико-математических моделей.
  82. Научный эксперимент в социальных науках. Границы применимости.
  83. Виды и формы квалификационных научных работ.
  84. Поиск и отбор информации. Работа с источниками информации.
  85. Оформление и представление результатов исследования.



*Примерные темы выпускных квалификационных работ:*

1. Исследование приводов поворотного движения механизмов.
2. Исследование влияния параметров процесса обработки на температуру резания при точении
3. Исследование напряженно-деформированного состояния оболочковой конструкции
4. Исследование демпфирующих свойств композиционных материалов
5. Исследование напряженно-деформированного состояния узла
6. Экономическая оценка инвестиций в машиностроительном производстве
7. Анализ методики контроля точности резьбовых соединений
8. Исследование влияния точности формы базового отверстия на оптических и математических моделях зубчатого венца на его предварительное напряженно-деформированное состояние (НДС) из-за натяга при сборке на вал
9. Исследование методик измерения отклонения формы и расположения поверхностей на специальном стенде
10. Исследование методов повышения ресурса поверхности деталей.
11. Исследование напряженно-деформированного состояния конструкторского узла (на примере станка)
12. Исследование на оптических и математических моделях напряженно-деформированного состояния зубчатого венца в связи с конструкторско-технологическим обеспечением на этапах его производства.
13. Исследование влияния качества поверхностного слоя на эксплуатационные характеристики детали
14. Оптимизация рабочих циклов технологического процесса изготовления кремниевых пластин
15. Автоматизированный контроль параметров точности корпусных деталей при изготовлении на многоцелевых станках
16. Анализ тенденции развития приводов конвейеров
17. Исследование технологических размерных связей, обеспечивающих достижение требуемой точности изготовления полуоси
18. Исследование высокопроизводительных технологических методов нарезания внутренних резьб в деталях машин
19. Анализ возможностей современного лезвийного инструмента для сокращения основного (технологического) времени
20. Разработка электронного методического пособия "Программное обеспечение FANUC"
21. Экспериментальное исследование процесса поверхностного дорнования отверстий шариком на съемных моделях
22. Разработка электронного УМК с постановкой лабораторных и практических работ по дисциплине «Автоматизированное оборудование»
23. Автоматизированный контроль параметров точности детали на многоцелевых станках с использованием измерительных головок
24. Исследование оборудования и технологий для микрообработки
25. Проектирование и разработка математической модели фрезерного станка с целью оптимизации конструкции
26. Разработка электронного методического пособия "Программное обеспечение SIEMENS"
27. Анализ путей повышения эффективности технологической оснастки для

станков с ЧПУ

28. Исследование и разработка прогрессивных методов испытаний станочного парка.
29. Влияние эксплуатационных факторов на состояние рабочей поверхности детали
30. Оборудование для механических испытаний на примере маятникового копра WPM Leipzig PSd750
31. Технологические возможности эффективного применения аддитивных технологий для изготовления деталей машин
32. Исследование методов обработки листового материала
33. Тенденция развития гибридного технологического оборудования
34. Исследование точности позиционирования детали промышленным роботом
35. Методы измерения вибрации объектов и обработки результатов измерений
36. Разработка электронного методического комплекса по курсу «Автоматизированное оборудование»
37. Визуализация параметров точности размеров деталей технологического процесса механической обработки методом размерного анализа
38. Исследование разработки и проектирование универсальной вакуум-камеры
39. Исследование концентрации напряжений и деформаций гидравлического пресса методом конечных элементов
40. Исследование методом фотомеханики напряжений от изгиба и кручения в плоских моделях коленчатого вала
41. Исследование линейности основного закона фотомеханики на физических и математических моделях

#### ***9.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы***

##### *Методика оценивания результатов государственного экзамена*

По итогам двух этапов государственного экзамена выставляется суммарная оценка в соответствии с принятой в РУДН балльно-рейтинговой системой (балл/ECTS/оценка РФ).

На первом этапе (тестовая часть) студент может получить максимум 20 баллов. Оценка, полученная студентом на первом этапе, формируется на основании результата тестирования, выданного специализированным программным обеспечением, и выставляется в ведомость государственного экзамена и протокол заседания ГЭК.

На втором этапе студент может получить максимум 80 баллов. Оценка определяется по результатам проверки членами ГЭК письменного ответа студента на экзаменационный билет и (при необходимости) качеством ответов студента на дополнительные вопросы членов ГЭК. Оценка, полученная выпускником по итогам второго этапа государственного экзамена, также выставляется в ведомость государственного экзамена.

Суммарная оценка, полученная студентом по итогам государственного экзамена, проставляется в экзаменационной ведомости (председателем ГЭК), в протоколе заседания ГЭК (секретарем комиссии) и доводится до выпускника.

Если на одном из этапов государственного экзамена студент получает «0» баллов или не является на аттестационное испытание без уважительной причины, то результат сдачи государственного экзамена таким студентом является «неудовлетворительным».

#### *Методика оценивания результатов защиты ВКР*

Для эффективности и удобства работы членов ГЭК, рекомендуется обеспечить их вспомогательным документом «*Рабочим листом оценки сформированности компетенций при проведении ГИА*», форма которого приведена в Приложении 1.

В процессе защиты ВКР члены ГЭК выставляют баллы по каждому из представленных выше показателей. По окончании защиты каждый из членов ГЭК суммирует все проставленные баллы.

Итоговая оценка сформированности компетенций является оценкой, выставляемой по итогам защиты ВКР. Для определения итоговой оценки необходимо вычислить и округлить среднее арифметическое от оценок, выставленных всеми членами государственной комиссии. При возникновении спорных вопросов председатель ГЭК имеет право решающего голоса.

Суммарная оценка, полученная студентом по итогам защиты ВКР, проставляется в экзаменационной ведомости (председателем ГЭК) и в протоколе заседания ГЭК (секретарем комиссии).

<b>РАБОЧИЙ ЛИСТ</b> <b>оценки сформированности компетенций при проведении ГИА</b>		
<b>Направление подготовки:</b>		
<b>Образовательная программа (профиль/специализация):</b>		
<b>ФИО члена ГЭК:</b>		
<b>Дата:</b>		
<b>Аттестационное испытание:</b>	<i>Защита ВКР</i>	
<b>ФИО выпускника:</b>		
<b>Показатели оценивания защиты ВКР</b>	<b>Максимальный балл</b>	<b>Фактический балл</b>
- соответствие содержания ВКР утвержденной теме и выданному заданию, четкость формулировки целей и задач исследования	20	
- достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов	10	
- практическая ценность выполненной ВКР	10	
- стиль изложения ВКР	5	
- соблюдение утвержденных требований к оформлению ВКР	10	
- качество презентации и доклада при защите ВКР	10	
- качество ответов на вопросы при защите ВКР	10	
- оценка ВКР руководителем (отзыв)	10	
- оценка ВКР рецензентом (рецензия)	10	
- наличие публикаций по теме работы, свидетельств, наград и т.п.	5	
<b>Сумма баллов:</b>	<b>100</b>	
<b>Подпись члена ГЭК</b>		