

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»
АРЗАМАССКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Глебов В.В.
« 29 » « января » 2025г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки/специальность

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств

(шифр, наименование направления/специальности)

Наименование образовательной программы

Технология машиностроения
(название программы)

Квалификация – бакалавр

(бакалавр, специалист (инженер), магистр)

Форма обучения – очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

г. Арзамас
2025 г.

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению подготовки (при наличии) и подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(цифра и наименование направления подготовки)

Утвержденному приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020 года №1044
общей концепцией образовательной программы _____, учебным планом и
Технология машиностроения

(наименование образовательной программы)

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры _____
Технология машиностроения

(наименование кафедры)

Протокол заседания от «25» декабря 2024 г № 12

Заведующий кафедрой _____ / Глебов В.В. /
(подпись) Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании Учебно-методической комиссии института
Арзамасский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного
технического университета им. Р.Е. Алексеева
(наименование института)

Протокол заседания от 29 января 2025 г. № 1

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе № 15.03.05 - 58

Начальник УО _____ Мельникова О.Ю.

Содержание

1. Общие положения.....	192
2. Цели и задачи проведения ГИА.....	192
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы.....	193
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации.....	193
5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.....	193
5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	193
5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР.....	193
5.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы.....	196
5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы.....	207
6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации.....	207

1. Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе Технология машиностроения
(направленность(профиль) образовательной программы)

по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(шифр и наименование направления подготовки)

разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015г. №636, (с изменениями и дополнениями);

- Положением государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ от 25.10.2021 г. №НГТУ ПВД 11.1/105-21;

- ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств,
(шифр и наименование направления подготовки)

утвержденный приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020г. №1044;

- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;

- Образовательной программой высшего образования Технология машиностроения
(направленность(профиль) образовательной программы)

(далее ОПВО).

Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.
(шифр и наименование направления подготовки)

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;

- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;

- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей

деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на четвертом курсе в восьмом семестре по итогам освоения образовательной программы.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе Технология машиностроения
(направленность(профиль)образовательной программы)

проводится в форме:
-защиты выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет 9 зачетных единиц (ЗЕ) 6 недель.

5. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

5.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: УК 1-11; ОПК 1-10; ПКС 1-4

Индикаторы достижения универсальных компетенций уровня бакалавриата, уровня магистратуры, уровня специалитета приведены в приложении 1 к приказу от 05.11.2020 №329.

Компетенции ОПК рассматриваются в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности).

Компетенции ПКС рассматриваются в соответствии с направленностью ОПВО.

5.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	ВКР	Структура ВКР (типовая) I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ВКР Титульный лист Задание Аннотация Ведомость ВКР Содержание Введение 1 Анализ состояния вопроса и обоснование целесообразности разработки темы 1.1 Служебное назначение детали 1.2 Анализ базового технологического процесса 1.3 Анализ технологичности конструкции детали. Расчет показателей технологичности 2 Технологическая часть 2.1 Обоснование метода получения заготовки 2.2 Мероприятия по совершенствованию технологического процесса 2.3 Выбор технологических баз

		2.4 Расчет размерной цепи 2.5 Определение припусков на механическую обработку 2.6 Расчет режимов резания 2.7 Выбор СОТС 2.8 Определение штучного времени на операции механической обработки 2.9 Обеспечение качества проектных решений 2.10 Выбор организационной формы технологического процесса. Объем выпуска деталей 3 Конструкторская часть 3.1 Проектирование специального станочного приспособления 3.2 Расчет специального режущего инструмента 3.3 Расчет специального контрольно-измерительного средства 3.4 Автоматизация технологического процесса 4 Научно-исследовательская часть 5 Организационно-экономическая часть 6 Безопасность и экологичность проектных решений Заключение Список литературы Нормативные ссылки Приложения II ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ВКР Чертеж детали Чертеж заготовки Карта наладок Чертеж станочного приспособления Чертеж режущего инструмента Чертеж контрольно-измерительного средства Научно-исследовательская часть (графики, схемы)
2	Проверка на заимствование	СПРАВКА о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований
3	Отзыв руководителя о ВКР	Показатели оценки отзыва руководителя о ВКР: ✓ умение корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность; ✓ способность устанавливать приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем); ✓ умение использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования; ✓ владение компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности; ✓ владение современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценивать их возможности при решении поставленных задач (проблем); ✓ умение рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи; ✓ умение объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений; ✓ умение делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы
4	Защита ВКР	Показатели оценки ВКР членом ГЭК ✓ умение обосновывать актуальность темы ВКР; ✓ умение анализировать проблемы в развитии машиностроительного комплекса; ✓ способность формулировать пути решения, выбирать методы и средства поставленных задач;

		✓ умение использовать полученные знания, научную и техническую литературу; ✓ уровень использования современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе; ✓ качество оформления (общий уровень грамотности, качество графического материала, соответствие требованиям стандартов); ✓ четкость, последовательность и обоснованность изложения результатов разработки темы ВКР; ✓ полнота и доказательность ответов на вопросы членов ГЭК; ✓ целесообразность рекомендаций по практическому использованию результатов, полученных в ходе решения инженерных задач в соответствии с темой ВКР
--	--	---

5.2.1. Паспорт оценочных средств

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОПВО

Технология машиностроения
(наименование образовательной программы)

по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

(код и наименование направления подготовки)

В соответствии с требованиями ФГОСВО и ОПВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с определенными типами (видами) деятельности: производственно-технологический; проектно-конструкторский
(указываются типы (виды) деятельности)

1) Перечень компетенций в соответствии с типами (видами) деятельности, с указанием результатов их освоения.

Вид профессиональной деятельности	Код контролируемой компетенции	Формулировки трудовых функций	Наименование оценочного средства
Проектно-конструкторский	ПКС-1	Выбор заготовок для производства деталей машиностроения средней сложности	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Защита ВКР
Производственно-технологический	ПКС-2	Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Защита ВКР
	ПКС-3	Контроль технологических процессов производства деталей машиностроения средней сложности и управление ими	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Защита ВКР

	ПКС-4	Проектирование технологических операций изготовления сложных деталей типа тел вращения на станках с ЧПУ	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Защита ВКР
		Проектирование технологических операций изготовления сложных корпусных деталей на станках с ЧПУ	ВКР Проверка на заимствование Отзыв руководителя о ВКР Защита ВКР

5.3.Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы

Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

- ✓ *Анализ и проектирование технологического оснащения технологического процесса изготовления детали машиностроения;*
- ✓ *Анализ и проектирование метрологического обеспечения технологического процесса изготовления детали машиностроения;*
- ✓ *Анализ технологического оборудования на участке изготовления детали машиностроения и выработка рекомендаций по его модернизации;*
- ✓ *Исследование причин брака при изготовлении детали машиностроения;*
- ✓ *Анализ и проектирование инструментального обеспечения технологического процесса изготовления детали машиностроения.*
- ✓ *Разработка предложений по модернизации технологического процесса изготовления детали машиностроения;*
- ✓ *Разработка маршрутного технологического процесса изготовления детали машиностроения (на основе типового/действующего);*
- ✓ *Разработка маршрутного технологического процесса изготовления детали машиностроения на станках с ЧПУ.*

Рекомендации по написанию, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой либо самостоятельно выполненную студентом письменную работу, содержащую решение задачи, либо результаты анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа, подготовленная для публичной защиты, демонстрирует уровень профессиональной подготовки студента, умение самостоятельно вести научный поиск и решать практические задачи в сферах профессиональной деятельности 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Выпускная квалификационная работа является, в соответствии ФГОС РФ, завершающим этапом высшего образования.

Защита выпускной квалификационной работы рассматривается как основной образовательный вид государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) выпускников, служит подтверждением квалификационной характеристики бакалавра.

Успешное прохождение данного вида ГИА является основанием для присвоения обучающемуся квалификации, установленной ФГОС РФ, и выдачи документа о высшем образовании и о квалификации

образца, установленного Министерством науки и высшего образования РФ, дающего право заниматься профессиональной деятельностью в соответствии с направлением подготовки.

Основанием допуска студента к написанию выпускной квалификационной работы является полное выполнение учебного плана (теоретической и практической частей), утверждённые тема исследования и руководитель выпускной квалификационной работы, а также успешная сдача отчета по преддипломной практике.

Цель выпускной квалификационной работы обусловлена требованиями соответствующего ФГОС РФ к характеристике профессиональной деятельности выпускника и специальными требованиями, вытекающими из конкретной образовательной программы подготовки бакалавра.

Объект исследования должен соответствовать области профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Предмет исследования – совокупность элементов, связей, отношений, возникающих при реализации конструкторско-технологической подготовки производства изделий машиностроения.

В ходе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы автор должен продемонстрировать компетенции выбранной основной образовательной программы по направлению подготовки.

Тема выпускной квалификационной работы должна соответствовать направлению подготовки, по которой обучается студент, профилю и направлениям научно-исследовательской работы кафедры, и требованиям работодателей.

Выпускная квалификационная работа, как правило, ориентирована на решение научно-технических задач на уровне предприятия или организации. Тема выпускной квалификационной работы должна носить комплексный характер и предусматривать решение как исследовательских, так и практических задач, ориентированных на использование математического (статистического) аппарата, современных информационных технологий.

Выпускная квалификационная работа бакалавра может основываться на обобщении выполненных выпускником курсовых работ или иметь компилятивный характер и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения, но в этом случае они, как правило, оцениваются ниже работ исследовательского характера. ВКР бакалавра может содержать материалы, собранные выпускником в период производственной или преддипломной практики.

На оценку качества ВКР влияет наличие научных публикаций и докладов по теме работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе индивидуального задания, выданного руководителем ВКР и согласованного с выпускником, и оформляется в виде пояснительной записки (включающей текст, графики, таблицы, расчеты) и графической части, оформленных в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Подготовка к защите ВКР состоит из следующих этапов:

1. Выбор темы, ее утверждение и составление плана ВКР.
2. Составление библиографии, ознакомление с нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме выбранной работы.
3. Сбор фактического материала на предприятиях.
4. Непосредственное написание работы.
5. Обработка замечаний руководителя ВКР.
6. Защита ВКР на заседании ГЭК.

Выпускная квалификационная работа начинается с выбора темы и назначения руководителя. Тема ВКР может выбираться из общего перечня, исходя из интереса студента к проблеме, возможности получения фактических данных, наличия специальной научной литературы, новизны. Студент может предложить собственную тему ВКР, согласованную с руководителем, если она соответствует направлению, по которому он обучался, и утвердить ее на кафедре.

После выбора темы студенту-выпускнику выдается **Задание** на выполнение ВКР. Оно должно разрабатываться с участием студента, отражать замысел выпускной квалификационной работы,

постановку вопросов, подлежащих разработке, и являться основанием для составления студентом графика выполнения квалификационной работы.

Перед тем как приступить к написанию ВКР, студенту следует изучить имеющуюся литературу по выбранной им теме в библиотечном фонде АПИ НГТУ, на интернет-сайтах, в публичных и научных библиотеках.

После утверждения темы ВКР студент приступает к написанию работы, структура которой может быть следующей:

- ✓ титульный лист;
- ✓ задание на ВКР;
- ✓ содержание;
- ✓ введение;
- ✓ разделы и подразделы;
- ✓ заключение;
- ✓ список использованных источников (включая ссылки на литературу, Интернет-ресурсы и другие источники);
- ✓ нормативные ссылки;
- ✓ графическая часть.

Готовая выпускная квалификационная работа должна иметь процент оригинальности не ниже 65%. При уровне оригинальности ниже установленного критерия, выпускная квалификационная работа возвращается студенту на доработку.

Проверка текста выпускной квалификационной работы осуществляется руководителем, для чего студент обязан предоставить руководителю текст работы в электронном виде в формате doc. Под текстом выпускной квалификационной работы понимается введение, главы и параграфы основного текста, заключение; не входят - титульный лист, сопроводительные документы, содержание, список использованных источников и приложения.

Для проверки на объем заимствования используется система «Антиплагиат. ВУЗ».

По результатам проверки формируется отчет, который оформляется на бумажном носителе и прикладывается к работе не в полном объеме, а с указанием итоговой оценки оригинальности в процентах.

Законченная работа, подписанная студентом, представляется руководителю. После просмотра и корректировки руководитель подписывает ее, после чего работа передается на нормоконтроль. После прохождения нормоконтроля руководитель выпускной работы ставит утверждающую подпись и дает письменный **Отзыв** о соответствии работы заявленной теме, об уровне представленных разработок и расчетов, о качестве их выполнения.

ВКР представляется на утверждение заведующему выпускающей кафедрой в полном объеме согласно требованиям технического задания, при наличии подписей всех консультантов, отзыва руководителя ВКР.

Тема выпускной квалификационной работы должна строго соответствовать указанной в приказе по институту.

Заведующий кафедрой анализирует выполненную работу и решает вопрос о допуске ее для защиты перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

В государственную аттестационную комиссию до начала ее работы должны быть представлены ВКР в полном объеме с отзывом руководителя и зачетная книжка. Могут быть представлены и другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы (копии статей и тезисов, документы о практическом использовании результатов, промышленные образцы и т.д.)

Защита выпускных работ проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. На заседание ГЭК могут быть приглашены преподаватели, представители сторонних организаций и учреждений, студенты и другие заинтересованные лица.

В состав ГЭК входят профессора и доценты кафедры «Технология машиностроения» АПИ НГТУ, а также квалифицированные специалисты базовых предприятий. Председатель ГЭК назначается приказом из числа ведущих специалистов промышленности или ведущих ученых. Комиссия работает по

утвержденному расписанию. Перенос срока защиты допускается в порядке исключения только с разрешения декана при наличии уважительных причин.

Защита бакалаврской работы происходит на заседании ГЭК, возглавляемой председателем и состоящей:

- ✓ из председателя ГЭК;
- ✓ заведующего выпускающей кафедрой;
- ✓ представителей машиностроительного или приборостроительного предприятий;
- ✓ профессора или доцента выпускающей кафедры;
- ✓ секретаря ГЭК.

Публичная защита ВКР преследует следующие цели:

- ✓ проверку умений и навыков;
- ✓ контроль уровня подготовки студентов (по всему спектру дисциплин учебного плана, включая фундаментальные);
- ✓ привитие навыков публичной дискуссии и защиты научно-технических идей и проектов.

Лицам, которые не проходили итоговые государственные испытания по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), необходимо подать мотивированное заявление на имя директора АПИ НГТУ с резолюциями заведующего кафедрой и декана. Если заявление будет подано не позднее двух дней после завершения аттестационных мероприятий, то студенту будет предоставлена возможность пройти итоговую государственную аттестацию без отчисления из университета. Решение по переносу ГИА по уважительной причине может быть принято деканом факультета.

Лицам, завершившим освоение ОП, но не прошедшим государственную итоговую аттестацию, при восстановлении в АПИ НГТУ назначаются аттестационные испытания.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний (защита ВКР) назначается не ранее, чем через шесть месяцев и не более чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться более двух раз.

Расписание защит доводится до сведения студентов не менее чем за три недели до даты заседания ГЭК.

Время защиты одного студента не должно превышать 0,5 ч, из которых на сообщение о содержании работы отводится не более 10 мин. Процедура защиты включает:

- ✓ сообщение секретаря ГЭК о студенте (ФИО, группа) и названии работы;
- ✓ доклад автора о содержании работы и основных результатах (может сопровождаться презентацией и/или чертежами);
- ✓ вопросы членов ГЭК и ответы на вопросы (всего до 10 мин);
- ✓ представление отзыва руководителя ВКР.

Защита проводится в присутствии всех желающих. Рекомендуются присутствие на защите ~~научного~~ руководителя.

Оценка работы и ее защиты проводится на закрытом заседании ГЭК. Комиссия принимает во внимание: общий уровень работы, включая ее сложность, качество проработки технических решений и оформление графической части, применение вычислительной техники для оформления текстовой и графической частей, содержание и четкость доклада при защите проекта, правильность ответов на вопросы членов ГЭК, отзыв руководителя ВКР.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

После объявления оценок по результатам защиты ВКР обучающемуся поясняется его право на **апелляцию**, которая проводится в соответствии с Положением НГТУ о проведении государственной итоговой аттестации и итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования –

программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом ректора от 29.12.2017 № 541.

При наступлении особого режима работы образовательной организации, препятствующего осуществлению непосредственного взаимодействия обучающихся и членов государственной экзаменационной комиссии, государственные аттестационные испытания проводятся с применением электронного обучения (ЭО), *дистанционных образовательных технологий* (ДОТ) по образовательным программам высшего образования, имеющим государственную аккредитацию. Процедура защиты утверждена Временным положением об особенностях государственной итоговой аттестации обучающихся по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий НГТУ ПВД 11.2/77-20.

2) Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР.

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ВКР	Визуальный контроль работы: проверка работы рук, контроль. Антиплагиат	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании. Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, Содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи частично реализованы в исследовании. Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям	Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени. Оформление ВКР в основном соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере. Оформление ВКР полностью соответствует установленным требованиям
Доклад на защиту	Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени	Доклад логически не выстроен. Докладчик не владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени.	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада. Докладчик слабо владеет материалом ВКР. Докладчик не уложился в установленный регламент времени.	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения. Докладчик в целом владеет материалом ВКР. Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени.	Доклад имеет грамотную логику построения. Докладчик свободно владеет материалом ВКР. Докладчик уложился в установленный регламент времени.
Ответы на вопросы	Владение материалом, общая эрудиция	Отсутствие ответа или ответы не по существу	Ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и/или заведующим кафедрой), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, которые определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработки на практике в общем контексте требований ФГОС ВО.

Выпускная квалификационная работа оценивается по четырехбалльной шкале. По итогам присуждается оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Код компетенции	Обоснованность, актуальность исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения Сбранного материала, четкость Сформированных выводов, Возможность их Дальнейшего применения	Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных Мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.)	Качество математической обработки результатов	Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Выступление на защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	Ответы на вопросы, замечания и рекомендации
УК 1								
УК 2								
УК 3								
УК 4								
УК 5								
УК 6								
УК 7								
УК 8								
УК 9								
УК 10								
УК 11								
ОПК 1								
ОПК 2								
ОПК 3								
ОПК 4								

ОПК 5								
ОПК 6								
ОПК 7								
ОПК 8								
ОПК 9								
ОПК 10								
ПКС 1								
ПКС 2								
ПКС 3								
ПКС 4								

4) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки Защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ВКР				
1.Обоснованность, Актуальность исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы	Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью	Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично	Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью
2. Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Рекомендации отсутствуют	Нет рекомендаций по внедрению на производство	Внедрение на уровне предприятия (организации)	Внедрение на уровне предприятий (организаций)региона

3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформулированы нечетко	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформулированы не в полном объеме	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформулированы выводы
4. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Апробации полученных результатов нет	Имеются выступления на научных мероприятиях	Имеются выступления на научных мероприятиях Имеются публикации, выполненные в ходе обучения	Имеются публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.
5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная(проценты и т.д.) или отсутствует	Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии неадекватны целям и задачам.	Среднее: простейшие модели. Используемые Статистические критерии соответствуют целям и задачам	Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы
6. Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: Имеются нарушения ГОСТа (не более двух)	Высокое: Имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х)	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа
Защита ВКР				
7. Выступление на защите ВКР. Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	- пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов;	- пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад сочень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе.	- четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы	- ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы

8. Ответы на вопросы, Замечания и рекомендации	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе	Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны	Ответы логичны, сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса.
Отзыв руководителя ВКР				
9. Умение корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность	Задачи при выполнении выпускной работы не поставлены, анализ причины появления проблем в выбранной области исследования не установлен	Задачи исследования при выполнении выпускной работы сформулированы в общем виде, предпринята попытка анализа причин появления проблем	Сформулированы и поставлены задачи исследования при выполнении выпускной работы, установлены причины появления проблем в выбранной области исследования	Корректно сформулированы задачи, выявлены проблемы в выбранной области, проведен глубокий анализ причин их появления, установлена актуальность
10. Умение рационально планировать время выполнения ВКР, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи	Не умеет рационально планировать время выполнения ВКР, определять последовательность и объем действий при выполнении поставленных задач	График выполнения ВКР выполняется с отступлениями от установленных сроков, нарушается последовательность и объем операций при выполнении поставленной задачи	Присутствует умение планировать время выполнения ВКР, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи	Умеет рационально планировать время выполнения ВКР, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленных задач
11. Умение делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы	Отсутствуют навыки самостоятельно и обоснованно формулировать достоверные выводы из проделанной работы	Выводы из проделанной работы сформулированы, но не отражают всю полноту и глубину проделанной работы	Выводы из проделанной работы сформулированы при участии руководителя ВКР	Выводы из проделанной работы сформулированы самостоятельно, обоснованны и достоверны
Справка о проверке текстового документа (ВКР) на наличие заимствований				
12. Средняя доля оригинальных блоков	От 55 до 60%	65%	От 65 до 70%	От 70% и выше

5) формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР

Этапы ВКР	Формируемые компетенции		
ВКР (подготовка ПЗ)	УК 1,2,6,8,9,10,11;	ОПК 1-10 ;	ПКС 1-4
ВКР (подготовка Графической части)	УК 1,2,6,8,9,10,11;	ОПК 1-10 ;	ПКС 1-4
ВКР (доклад на защите ВКР)	УК 3,4,5,7,9;	ОПК 5,6,7 ;	ПКС 1-4
Ответы на вопросы членов ГЭК	УК 3,4,5,7,9;	ОПК 5,6,7 ;	ПКС 1-4

5.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы

Подготовка к защите ВКР может проходить на базе профильных организаций, с которыми заключены договоры о практической подготовке обучающихся, и которые обладают необходимой материально-технической базой:

1. ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»;
2. АО «Арзамасское научно-производственное предприятие «ТЕМП-АВИА»;
3. АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина»;
4. АО «Арзамасский машиностроительный завод»;
5. АО «РикорЭлектроникс»;
6. ООО «Арзамасский литейно-механический завод «СТАРТ».

Для подготовки ВКР в профильной организации предоставляется рабочее место, оборудованное необходимыми средствами для работы с документами и подготовки материалов к основным элементам структуры ВКР.

При подготовке ВКР на базе АПИ НГТУ в распоряжении учащихся - помещения для самостоятельной работы, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду АПИ НГТУ, а также специализированные лаборатории:

- ✓ Лаборатория «Технология металлов»;
- ✓ Лаборатория «Металлорежущих станков»;
- ✓ Лаборатория «Мехатронные системы»;
- ✓ Лаборатория «Безопасность жизнедеятельности»;
- ✓ Лаборатория «Информационных технологий»;
- ✓ Лаборатория «Технология машиностроения»;
- ✓ Лаборатория моделирования процессов и объектов;
- ✓ Лаборатория «Систем автоматизированного проектирования»;
- ✓ Кабинет самоподготовки студентов

Защита ВКР проводится в учебных аудиториях, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения, а также

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

а) Официальные документы (в последней редакции):

- 1) ГОСТ Р 2.105-19. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам
- 2) ГОСТ 2.109-73. ЕСКД. Основные требования к чертежам
- 3) ГОСТ 2.111-2013 ЕСКД. Нормоконтроль
- 4) ГОСТ 14.00-73. ЕСТД. Основные требования к технологической подготовке производства
- 5) ГОСТ 3.1102-2011. ЕСТД. Стадии разработки и виды документов. Общие положения

б) Основная литература:

- 1) Безъязычный, В. Ф. Технология машиностроения: учебное пособие / В. Ф. Безъязычный, С. В. Сафонов. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 336 с. — ISBN 978-5-9729-0412-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98479.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2) Технология машиностроения. Специальная часть: учебник для вузов / А. С. Ямников, М. Н. Бобков, Г. В. Малахов [и др.] ; под редакцией А. А. Маликова, А. С. Ямникова. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-9729-0425-9. — Текст: электронный

// Цифровой образовательный ресурс IPRSMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98478.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3) Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов: учебник для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен ; под редакцией Ю. П. Солнцева. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 504 с. — ISBN 078-5-93808-347-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97817.html> (дата обращения: 06.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4) Богодухов С.И. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: Учебное пособие / С. И. Богодухов, Проскурин А.Д., Сулейманов Р.М., Схиртладзе А.Г.; Под ред. С.И. Богодухова. - Допущено УМО АМ. - Старый Оскол: ТНТ, 2015. - 560 с.

5) Безопасность жизнедеятельности: Учебник для ВУЗов / Михайлов Л.А., Соломин В.П., Михайлов А.Л., Старостенко А.В.; Под ред.: Л.А.Михайлова. (Допущено УМО). - СПб: Питер, 2007. - 302 с.

в) Дополнительная литература:

1) Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебник / А. А. Воробьев, А. М. Будюкин, В. Г. Кондратенко [и др.]. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPRSMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96273.html> (дата обращения: 21.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/96273>

2) Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин [и др.]. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPRSMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99992.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3) Горохов В.А. Проектирование и расчет приспособлений: Учебник / В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. (Допущено УМО АМ). - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 304 с.

4) Григорьев, С.Н. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник / С. Н. Григорьев, М. В. Кохомский ; Под общ.ред. А.Р.Маслова. - М.: Машиностроение, 2006. - 544 с.

5) Гузеев В.И. Режимы резания для токарных и сверлильно-фрезерно-расточных станков с ЧПУ: Справочник / В. И. Гузеев, Батуев В.А., Сурков И.В.; Под ред. В.И. Гузеева. - М.: Машиностроение, 2007. - 368 с.

6) Ефремов, В.Д. Металлорежущие станки: Учебник / В. Д. Ефремов, Горохов В.А., Схиртладзе А.Г., Коротков И.А. ; Под общ.ред. П.И. Ящерицына. (Допущено УМО АМ). - Старый Оскол: ТНТ, 2007. - 696 с.

7) Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.1 / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. (Допущено УМО). - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 548 с.

8) Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.2 / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. (Допущено УМО). - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 520 с.

8) Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.3 / А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. (Допущено УМО). - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 540 с.

9) Схиртладзе, А.Г. Технологическая оснастка машиностроительных производств. Т.4 / А. Г. Схиртладзе, С. Н. Григорьев, В. П. Борискин. - Допущено УМО. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 392 с.

10) Схиртладзе А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств: Учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, Т. Н. Иванова, В. П. Борискин. - (Допущено УМО АМ). - Старый Оскол: ТНТ, 2009. - 708 с.

11) Разработка, применение и нормоконтроль конструкторской и технологической документации: учебное пособие / С. А. Вязовов, Фидаров В. Х., Мозгова Г. В., В. М. Панорядов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-8265-1759-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR

SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85970.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

г) Литература для факультативного чтения:

1) Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шустов М.А.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34679>.— ЭБС «IPRbooks», попаролю

2) Половинкин А.И. Основы инженерного творчества: Уч. Пособие.3-е изд., стер.— СПб.:Издательство «Лань», 2007. — 368 с., 4 шт.

3) Аверченков, В. И. Методы инженерного творчества: учебное пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 110 с. — ISBN 5-230-02452-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/6999.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

д) Интернет-ресурсы, базы данных:

Электронные библиотечные системы:

<https://www.iprbookshop.ru>

<https://lanbook.com>

<https://elibrary.ru>

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Справочная «КонсультантПлюс» правовая система	доступ из локальной сети