



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

Учебно-научный технологический институт

Кафедра «Технология машиностроения»

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор по учебной работе и
цифровизации

_____ В.А. Шкаберин

20 апреля 2023 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Специальность: 15.05.01 Проектирование технологических машин и
комплексов

Специализация N10: Проектирование технологических комплексов
механосборочных производств

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения – заочная

Год набора – 2023

Брянск 2023

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

для специальности 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

специализация N10 – «Проектирование технологических комплексов механосборочных производств»

Разработали:

Д.Т.Н. доцент
ученая степень, ученое звание

/Прокофьев А.Н./

Программа ГИА рассмотрена и одобрена на
заседании кафедры «ТМ »
от 03 марта 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой «ТМ »

К.Т.Н., доцент
ученая степень, ученое звание

/Польский Е.А./

Начальник учебно-методического управления

Д.Э.Н., доцент
ученая степень, ученое звание

/Глушак Н.В./

© [Прокофьев А.Н.]

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет»

Содержание

1	Цели и задачи государственной итоговой аттестации	4
2	Место ГИА в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Формы государственной итоговой аттестации.....	5
4	Объем государственной итоговой аттестации.....	5
5	Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения государственной итоговой аттестации.....	5
6	Оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся	14
	6.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания	14
	6.2 Методика выставления оценки при проведении государственной итоговой аттестации.....	15
7	Рекомендации обучающимся при подготовке к государственной итоговой аттестации	17
8	Требования к выпускной квалификационной работе и порядку ее выполнения	17
9	Порядок проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	31
10	Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	33
	10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	37
11	Материально-техническая база, необходимая для подготовки и проведения государственной итоговой аттестации.....	38

1 Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) составлена для обучающихся по направлению подготовки 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, профиля «Проектирование технологических комплексов механосборочных производств» ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (далее – БГТУ, Университет) и является руководящим документом при прохождении ГИА.

Целью ГИА является установление уровня подготовленности обучающегося БГТУ, осваивающего образовательную программу специалитета (далее - обучающийся), к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) по направлению подготовки/ специальности высшего образования, разработанной на основе ФГОС ВО.

Порядок проведения государственной итоговой аттестации по программам высшего образования - программам специалитета, установлен Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет».

Особенности проведения государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий по программам высшего образования - программам специалитета в ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» регламентируются Положением о проведении государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий по программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры) в ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет».

2 Место ГИА в структуре ОПОП ВО

ГИА относится к Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» и осуществляется после освоения ОПОП ВО в полном объеме.

При успешном прохождении ГИА выпускнику присваивается соответствующая квалификация (инженер) и выдается диплом государственного образца.

3 Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация обучающихся проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

4 Объем государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость ГИА – 12 з.е. (432 академических часа):

Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, определяемые приказом ректора.

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения государственной итоговой аттестации

Подготовка и выполнение ВКР в рамках ГИА направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1, ПК-2.

компетенция	наименование	индикатор достижения	знать (1), уметь(2), владеть(3)	примечание
УК-1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		УК-1-1: методику осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработки стратегии действий УК-1-2: осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий УК-1-3: навыками осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработки стратегии действий	
УК-2	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		УК-2-1: основы и методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2-2: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2-3: навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	
УК-8	УК-8. Способен создавать и поддерживать в		УК-8-1: теоретические основы и методику создания и поддержания в повседневной жизни и в	

	повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8-2: создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов УК-8-3: навыками создания и поддержания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-10	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности		УК-10-1: теоретические основы и методику принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности УК-10-2: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности УК-10-3: практическими навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности	
ОПК-1	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроител	ОПК-1-1: формулировать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве	ОПК-1-1: методику и теоретические основы формулирования цели и задач инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве ОПК-1-2: формулировать цели и задачи инженерной деятельности	

	в современном производстве		в современной науке и машиностроительном производстве ОПК-1-3: навыками формулирования цели и задач инженерной деятельности в современной науке и машиностроительном производстве	
ОПК-2	ОПК-2. Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении	ОПК-2-1: самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении	ОПК-2-1: методику самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении ОПК-2-2: самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении ОПК-2-3: навыками самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач в машиностроении	
ОПК-3	ОПК-3. Способен разрабатывать требования к информационной безопасности в машиностроении	ОПК-3-1: разрабатывать требования к информационной безопасности в машиностроении	ОПК-3-1: методы и теорию разработки требований к информационной безопасности в машиностроении ОПК-3-2: разрабатывать требования к информационной безопасности в машиностроении ОПК-3-3: навыками разработки требований к информационной безопасности в машиностроении	
ОПК-4	ОПК-4. Способен самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, анализ научной и патентной литературы	ОПК-4-1: самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, анализ научной и патентной литературы	ОПК-4-1: методологию проведения научного поиска, анализа научной и патентной литературы самостоятельно или в составе группы ОПК-4-2: самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, анализ научной и патентной литературы	

			ОПК-4-3: навыками проведения научного поиска, анализа научной и патентной литературы самостоятельно или в составе группы	
ОПК-5	ОПК-5. Способен генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности	ОПК-5-1: генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности	ОПК-5-1: научные подходы к генерированию и использованию новых инженерных идей в области своей профессиональной деятельности ОПК-5-2: генерировать и использовать новые инженерные идеи в области своей профессиональной деятельности ОПК-5-3: навыками генерирования и использования новых инженерных идей в области своей профессиональной деятельности	
ОПК-6	ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6-1: понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6-1-1: принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач конструкторско-технологической подготовки производства ОПК-6-1-2: применять принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач конструкторско-технологической подготовки производства ОПК-6-1-3: навыками использования современных информационных технологий для решения задач конструкторско-технологической подготовки производства	
ОПК-7	ОПК-7. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении	ОПК-7-1: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении	ОПК-7-1: методику и научные основы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении ОПК-7-2: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий в	

	и		машиностроении ОПК-7-3: навыками обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления, контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий в машиностроении	
ОПК-8	ОПК-8. Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии	ОПК-8-1: проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии	ОПК-8-1: методику проектирования технического оснащения рабочих мест на машиностроительном предприятии ОПК-8-2: проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии ОПК-8-3: навыками проектирования технического оснащения рабочих мест на машиностроительном предприятии	
ОПК-9	ОПК-9. Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций:	ОПК-9-1: подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с	ОПК-9-1: методику подготовки технических заданий на разработку проектных решений, участия в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения ОПК-9-2: подготавливать технические задания на разработку проектных решений, принимать участие в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики,	

	разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения ОПК-9-3: навыками подготовки технических заданий на разработку проектных решений, участия в работах по расчету и проектированию машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, систем, различных комплексов, процессов, оборудования и производственных объектов, деталей и узлов машиностроительных конструкций: разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения	
ОПК-10	ОПК-10. Способен проводить патентные исследования	ОПК-10-1: проводить патентные исследования	ОПК-10-1: методику проведения патентных исследований ОПК-10-2: проводить патентные исследования ОПК-10-3: навыками проведения патентных исследований	
ОПК-11	ОПК-11. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для	ОПК-11-1: разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического	ОПК-11-1: принципы и методики разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения ОПК-11-2: использовать принципы и методики разработки	

	практического применения	применения	алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения ОПК-11-3: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	
ПК-1	ПК-1. Разработка технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	ПК-1-1. Оценка технологичности конструкции изделия ПК-1-2 Технологический анализ чертежа детали ПК-1-3 Конструкторско-технологическое обеспечение эксплуатационных свойств ПК-1-4 Проектирование процессов изготовления изделия ПК-1-5 Технологическое оснащение производственных участков ПК-1-6 Технологическое обеспечение параметров точности и качества поверхностей ПК-1-7 Использование САПР-системы для оформления технологической документации	ПК-1-1-1: последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий ПК-1-1-2: выявлять нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-1-3: методикой технологического контроля рабочей КД машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-2-1: основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности ПК-1-2-2: выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-2-3: анализом технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-3-1: технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-3-2: анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении	

			машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-3-3: методикой анализа реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства с целью проверки обеспечения заданных технических требований	
			ПК-1-4-1: типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-4-2: выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке типовых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-4-3: разработкой технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	
			ПК-1-5-1: принципы выбора средств технологического оснащения ПК-1-5-2: определять технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-5-3: выбором средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	
			ПК-1-6-1: параметры и режимы	

			технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства ПК-1-6-2: выбирать технологические режимы технологических операций ПК-1-6-3: методикой назначения технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	
			ПК-1-7-1: САРР-системы: наименования, возможности и порядок работы в них ПК-1-7-2: использовать САРР-системы для оформления технологической документации ПК-1-7-3: навыками оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	
ПК-2	ПК-2. Опытно-технологические работы по машиностроительным изделиям	ПК-2-1. Анализ обеспечения качества изготовления машиностроительных изделий; способах повышения производительности технологических процессов; прогрессивных средствах технологического оснащения ПК-2-2. Обоснование эффективности внедрения новых технологий ПК-2-3. Технологическое	ПК-2-1-1: передовой отечественный и зарубежный опыт в области обеспечения качества изготовления машиностроительных изделий; способах повышения производительности технологических процессов; прогрессивных средствах технологического оснащения ПК-2-1-2: анализировать новые технологии с целью определения возможности и целесообразности их использования в организации ПК-2-1-3: составлять обзоры новых технологий в области изготовления машиностроительных изделий	
			ПК-2-2-1: методики расчета экономической эффективности внедрения новых технологий изготовления машиностроительных изделий	

		обеспечение качества изделий	ПК-2-2-2: оценивать возможный экономический эффект от внедрения новых технологий в области изготовления машиностроительных изделий ПК-2-2-3: технико-экономическим обоснованием необходимости использования новых методов обработки и сборки машиностроительных изделий	
			ПК-2-3-1: причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий ПК-2-3-2: разрабатывать рекомендации по разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий, позволяющих уменьшить или ликвидировать брак ПК-2-3-3: разрабатывать рекомендации по предупреждению и ликвидации брака при изготовлении машиностроительных изделий	

6 Оценочные материалы для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся

6.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Коды компетенции	Критерий оценки компетенции	Способ оценки при работе ГЭК (защита выпускной квалификационной работы)
УК 1, 2, 8, 10	- актуальность тематики исследования; - глубина проработки источников по теме исследования; - системный подход к постановке задач исследования;	Интегральная оценка освоения компетенций

	- знание методов решения поставленных задач; - оценка руководителя ВКР (отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы); - формулировка основных результатов ВКР; - обоснованность принятых проектных решений; - корректность изложения материала и точность формулировок; - владение материалом по теме ВКР на защите; - соблюдение графика работы над ВКР; - успешное освоение дисциплин согласно учебному плану.	
<i>ОПК 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11</i>	- способность применять математические методы при решении поставленных в ВКР задач; - владение современными информационными технологиями и программными средствами; - владение современными методами количественной обработки специальной информации; - наличие аналитической информации по результатам исследования предметной области; - формулировка основных результатов ВКР; - владение материалом ВКР на защите; - освоение дисциплин согласно учебному плану.	
<i>ПК 1, 2</i>	- демонстрация результатов проведения собственных исследований в предметной области; - владение вопросами технико-экономического обоснования принятых решений; - навыки проектирования и использования результатов в практической деятельности; - представление в виде доклада основных результатов ВКР; - владение материалом ВКР на защите; - освоение дисциплин согласно учебному плану.	

6.2 Методика выставления оценки при проведении государственной итоговой аттестации

Основной этап защиты ВКР – публичный доклад обучающегося по теме ВКР. На доклад по ВКР отводится до 10 минут. В процессе доклада могут использоваться: презентация ВКР, плакаты и другие материалы, иллюстрирующие основные результаты ВКР, также может быть подготовлен раздаточный материал.

После завершения доклада члены ГЭК задают обучающемуся вопросы, непосредственно связанные с темой ВКР, а также связанные с оценкой освоения компетенций по ОПОП ВО. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться ВКР.

По окончании публичной защиты члены ГЭК на закрытом заседании обсуждают результаты. Решение ГЭК об итоговой оценке основывается на оценке руководителя ВКР, внешней рецензии (при наличии), содержании работы, защиты, включая доклад, а также ответов обучающегося на вопросы.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Порядок подачи и рассмотрения апелляции определяется Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», а также Положением о проведении государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий по программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры) в ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет».

Шкала оценивания результатов защиты ВКР

Оцениванию подвергаются следующие параметры защиты ВКР:

- выпускная квалификационная работа;
- доклад обучающегося;
- иллюстративный материал по теме ВКР;
- ответы на вопросы.

Оценка **«отлично»** выставляется если:

- работа содержит грамотно изложенную теоретическую базу, глубокий комплексный анализ объекта исследования, характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями;
- имеет положительный отзыв руководителя ВКР;
- обучающийся демонстрирует глубокие знания по теме ВКР, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения по улучшению объекта исследования.

Оценка **«хорошо»** выставляется за выпускную квалификационную работу, если:

- работа содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ исследуемого объекта, характеризуется последовательным изложением материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями;
- имеет положительный отзыв руководителя ВКР;
- при защите ВКР обучающийся демонстрирует знание вопросов темы ВКР,

оперирует данными исследования, вносит перспективные предложения по улучшению рассматриваемого объекта исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выпускную квалификационную работу, если:

- работа содержит теоретическую основу, базируется на практическом материале, но вместе с тем, имеет непоследовательность изложения материала;
- в отзыве руководителя ВКР имеются существенные замечания;
- при защите ВКР обучающийся показывает слабое знание по теме ВКР и не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за выпускную квалификационную работу, если:

- ВКР не содержит анализа объекта исследования, не отвечает требованиям методических рекомендаций по выполнению ВКР;
- ВКР не имеет выводов и предложений, носит декларативный характер;
- в отзыве руководителя ВКР имеются критические замечания;
- при защите ВКР студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме ВКР, допускает существенные ошибки, к защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

7 Рекомендации обучающимся при подготовке к государственной итоговой аттестации

В процессе работы над выпускной квалификационной работой необходимо учитывать изменения, которые произошли в законодательстве, увязывать теоретические проблемы с современным развитием техники и технологий.

Защита ВКР проводится в соответствии с утвержденным расписанием проведения государственных аттестационных испытаний на заседании ГЭК по соответствующей ОПОП ВО.

К защите ВКР допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме освоение ОПОП ВО и представившие ВКР, прошедшую проверку на наличие неправомерных заимствований, вместе с отзывом руководителя ВКР в установленные сроки.

8 Требования к выпускной квалификационной работе и порядку ее выполнения

Детальные требования к оформлению ВКР определяют выпускающие кафедры.

Типовая тема выпускной квалификационной работы (ВКР) инженера:

Спроектировать технологический комплекс механосборочного (механического) производства изготовления детали « ____ » черт. ____ . Годовая программа выпуска ____ изделий.

Исходные материалы для проектирования:

- конструкторский чертеж детали (или сборочный чертеж узла)
- сборочный чертеж элемента изделия, в который входит деталь или сборочный узел (при наличии) (или условия эксплуатации детали или сборочного узла)
- базовый технологический процесс механической обработки или сборки (при наличии)

Разделы основной части ВКР:

- технологический
- конструкторский
- автоматизация технологической подготовки производства (по согласованию с руководителем)
- общая часть.

Рекомендуемая структура выпускной квалификационной работы инженера:

№ п/п	Разделы (этапы)	Виды выполняемых работ, в т.ч. самостоятельная работа инженеров	Трудоемкость в часах	Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
1	Анализ проблемы и обзор её освещения в научной литературе. Постановка задачи исследования	Самостоятельная работа	24	Доклад руководителю
2	Технико-экономическое обоснование принятого типа производства и способа получения заготовки	Самостоятельная работа	16	Доклад руководителю
3	Проектирование маршрутной операционной технологии и обоснование структуры технологического комплекса механосборочного производства	Самостоятельная работа	36	Доклад руководителю
4	Проектирование операционной технологии механической обработки на основе принципов и особенностей создания машин и технологических комплексов механосборочных производств с внедрением оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий	Самостоятельная работа	64	Доклад руководителю

5	Разработка законченных проектно-конструкторских работ в рамках конструкторской части ВКР в виде проектной, рабочей и эксплуатационной технической документации, с указанием мероприятий по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам	Самостоятельная работа	40	Доклад руководителю
6	Информационное обслуживание технологических комплексов механосборочных производств	Самостоятельная работа	36	Доклад руководителю
7	Техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования для реализации технологического комплекса механосборочного производства	Самостоятельная работа	22	Доклад руководителю
8	Представление технико-экономического анализа целесообразности выполнения проектных работ по созданию технологических комплексов механосборочных производств	Самостоятельная работа	14	Доклад руководителю
9	Оформление выпускной квалификационной работы (пояснительная записка и графический материал).	Самостоятельная работа	46	Доклад руководителю
10	Подготовка к защите графического материала и доклада	Самостоятельная работа	25	Доклад руководителю; предоставление ВКР (пояснительная записка и графический материал)
11		Публичная защита	1	Защита ВКР
ИТОГО			324	

Выпускная квалификационная работа представляется в виде расчетно-пояснительной записки и графического материала, содержащего чертежи, трехмерные модели, схемы, плакаты, содержащих решения научных, технических и организационных задач, установленных руководителем.

Объем расчетно-пояснительной записки до 170 страниц машинописного текста.

Типовое содержание расчетно-пояснительной записки выпускной квалификационной работы включает следующие разделы:

1. Титульный лист.
2. Задание на ВКР.
3. Ведомость ВКР.
4. Аннотация.
5. Введение.
6. Основная часть:
 - «Технологическая часть»;
 - «Конструкторская часть»;
 - «Автоматизация технологической подготовки производства» (по решению руководителя выпускной работы);
 - «Общая часть».
7. Заключение.
8. Список используемой литературы.
9. Приложение (при необходимости).

Объем и содержание пояснительной записки может меняться по согласованию с руководителем.

Основными разделами (главами) расчетно-пояснительной записки ВКР являются «Технологическая часть», «Конструкторская часть», «Автоматизация технологической подготовки производства» (по решению руководителя выпускной работы), «Общая часть». Общими для всей ВКР представляются аннотация, введение, заключение, список используемой литературы, приложение. В конце разделов следует сделать краткие выводы максимально общего плана по полученным результатам.

Все важные утверждения должны быть подкреплены ссылками по форме: [1], [5-14], [1,3,7-9,21] и т.п.

5.3.1. Ведомость ВКР

В ведомость ВКР записываются все документы, разработанные в соответствии с заданием. Запись документов выполняется по частям в последовательности, соответствующей структуре пояснительной записки.

5.3.2. Аннотация

Аннотация должна давать краткую описательную характеристику работы по основным вопросам в целом и по его частям с указанием, что существенное сделано и каким образом, какие элементы являются новыми, какие получены конкретные результаты и где они могут быть использованы.

5.3.3. Введение

Во введении необходимо дать обоснование актуальности темы ВКР, сформулировать цель работы, указать основные решаемые задачи и практическую значимость.

Сначала во введении дается краткая характеристика области, в которой выполнена работа, и место в этой области конкретного направления, по которому выполнялась работа. Затем обосновывается актуальность, цель и практическая значимость работы. Цель проекта должна соответствовать программе специалитета по специальности 15.05.01 – «Проектирование технологических машин и комплексов», специализация №10 – «Проектирование технологических комплексов механосборочных производств», отвечать современным техническим требованиям, учитывать перспективы развития техники и технологии, быть актуальной и по возможности максимально приближенной к решению реальных задач.

Во введении необходимо также перечислить вопросы, которые будут рассмотрены в проекте, выделив вопросы, которые обеспечивают достижение поставленной цели.

5.3.4. Основная часть. Раздел «Технологическая часть»

В технологической части выпускной квалификационной работы (ВКР) разрабатывается новый вариант технологического процесса (ТП) изготовления детали или сборки узла, и решается ряд технических и технологических задач.

А. Проектирование технологического процесса сборки

При проектировании ТП сборки узла необходимо выполнить следующее:

1. Определить служебное назначение сборочной единицы в машине, условия её работы и конструктивные особенности.
2. Провести анализ технологичности и технических требований на изготовление сборочной единицы, выявление технологических задач их обеспечения. Анализ размерных связей сборочной единицы и методов достижения точности при сборке.
3. Выполнить расчеты сборочных размерных цепей.
4. Выбрать методы и средства технического контроля точности узла.
5. Определить тип производства и формы организации технологического процесса сборки.
6. Провести анализ и технико-экономическое сравнение вариантов технологического процесса сборки.
7. Разработать технологическую схему сборки, последовательность и содержание операций принятого варианта.
8. Выбрать, разработать и рассчитать технологическую оснастку для сборки и контроля.
9. Определить возможности автоматизации и роботизации процесса сборки.
10. Провести технологические расчеты режимов сборки (усилие запрессовки, температуры нагрева охватываемой детали или охлаждения охватываемой и др.).
11. Проанализировать обеспечение качества сборки.

12. Выполнить нормирование операции сборки и определение разряда работы.

13. Разработать операционные эскизы, маршрутные и операционные карты.

Б. Проектирование технологического процесса механической обработки

Проектирование технологического процесса механической обработки заготовки включает несколько этапов:

1. Служебное назначение детали в сборочной единице (машине), условия её работы, материал, конструктивные особенности.

2. Технический анализ чертежа детали и его корректировка в соответствии со стандартами ЕСКД. Анализ технических требований к детали.

3. Анализ технологичности конструкции детали (качественный и количественный), ГОСТ 14.205-83.

4. Определение типа производства, формы организации технологического процесса обработки, такта выпуска (для массового производства) и величины партии запуска (для серийного производства).

5. Выбор метода получения заготовки:

а) анализ возможных методов получения заготовки (литье, штамповка, прокат и др.) с учетом материала детали, объема выпуска, конфигурации и условий работы детали. Разработка этапов заготовительного производства (к комплексной схеме);

б) технико-экономическое обоснование рассматриваемых вариантов получения исходных заготовок (в том числе на ПЭВМ).

Для принятого варианта заготовки

➤ выбрать черновые технологические базы для первой операции механообработки, определить положение плоскости разъема литейной формы (штампа), назначить по таблицам стандартов припуски на механообработку, напуски и допуски на размеры заготовки, ГОСТ: 7062-90, 7829-70, 7505-89, 26645-85;

➤ определить массу заготовки, расход металла на одну заготовку и коэффициент использования металла (для свободнойковки и штамповки, кроме того, определить размеры исходной заготовки);

➤ разработать чертеж заготовки и технические требования в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1125-88, 7505-89, Р 53464-2009, 3.1126-88, 7829-70, 1412-85, 977-88, 215-79.

6. Сравнительный технико-экономический анализ и обоснование выбора технологического процесса:

а) критический анализ базового варианта технологического процесса обработки, разработка основных направлений его совершенствования;

б) выбор технологических баз, оценка точности базирования заготовки;

в) выбор методов и последовательности обработки элементарных поверхностей на основе требований к их точности и качеству;

г) предварительная разработка и выбор варианта технологического процесса по технологической себестоимости или минимуму приведенных затрат;

д) составление технологического маршрута обработки, включая термические и контрольные операции, разработка этапов обработки (к комплексной схеме).

7. Разработка операции принятого варианта технологического процесса:

а) выбор схем построения операций;

б) выбор и обоснование моделей станков, типов приспособлений, конструкции режущих инструментов для каждой операции, методов и средств контроля и методов наладки станков;

в) обоснование применения и выбор типа автоматического манипулятора (робота) для загрузки станка.

8. Выбор марки материала и конструкции режущих инструментов для черновой, чистовой и финишной обработки детали в соответствии с ГОСТ.

9. Определение припусков расчетно-аналитическим методом (на одну-две поверхности), в том числе на ПЭВМ.

10. Размерный анализ технологического процесса.

11. Определение режимов резания методом линейного программирования (на один-два перехода) и расчетно-аналитическим – на остальные операции и переходы.

12. Расчет суммарной погрешности выполнения одного-двух операционных размеров с учетом действия различных технологических факторов.

13. Расчет технической нормы времени (на две-три операции) и определение разряда работ, на остальные операции трудоемкость обработки определяется по укрупненным нормам.

14. Технологическое обеспечение качества изготовления деталей.

15. Основные направления обеспечения качества выпускаемой продукции на основе стандарта ИСО 9000.

16. Оформление технологической документации (маршрутные и операционные карты, карты эскизов и т.п.).

17. Расчеты по проектированию механосборочных цехов и участков:

а) определение трудоемкости обработки детали (деталей) на каждой операции и общей трудоемкости выполнения производственной программы с использованием коэффициентов ужесточения;

б) расчет потребного количества основного производственного оборудования и определение необходимого количества вспомогательного оборудования;

в) расчет потребной численности производственных рабочих и определение состава работающих по другим категориям;

г) выбор транспортной схемы и определение потребного количества подъемно-транспортных средств;

д) выбор конструкции и определение основных параметров производственного здания;

е) расчет производственной и общей площади участка или цеха, составление планировки участка (цеха) и определение направлений грузопотоков.

В расчетно-пояснительной записке дипломных проектов, предусматривающих разработку технологических процессов механической обработки для ГПС, должно быть отражено следующее:

➤ структурный анализ состава ГПС, функции и технические средства применяемых элементов (оборудование, роботы, автоматическая транспортно-складская система (АТСС), система автоматического контроля (САК), ГПС и вспомогательные системы);

➤ расчет необходимого числа основного оборудования (ГПМ) и оптимизация структуры ГАЛ по циклограммам;

➤ расчет числа позиций загрузки и разгрузки;

➤ расчет числа позиций контроля;

➤ выбор метода контроля состояния инструмента в процессе работы;

➤ определение состава оборудования для транспортирования инструмента;

➤ определение характеристик центрального магазина инструментов;

➤ определение основных характеристик кассет;

➤ расчет числа роботов-автооператоров;

➤ определение характеристик стеллажа;

➤ определение числа подвижных транспортных средств (штабелеров);

➤ компоновка оборудования ГПС, расчет потребного количества площадей.

5.3.5. Основная часть. Раздел «Конструкторская часть»

Конструкторская часть выпускной квалификационной работы (ВКР) представляет собой раздел по проектированию и расчету технологической оснастки (станочные и контрольные приспособления), средств транспортировки заготовок, а также средств механизации и автоматизации производственных процессов.

Конструкторская часть ВКР должна содержать следующие разделы:

1. Обоснование необходимости разработки приспособлений:

станочных, сборочных, контрольных, для установки и закрепления режущего инструмента, средств механизации и автоматизации процесса обработки (сборки), уборки стружки, межоперационной транспортировки заготовок и т.п.

2. Обоснование выбора системы технологической оснастки для заданных условий производства.

3. Разработка одной - двух конструкций приспособлений (станочных или сборочных) с выполнением следующих расчетов:

➤ расчёт зажимных устройств приспособлений (определение потребного усилия зажима заготовок, передаточного отношения сил и параметров силового привода); кинематические расчеты (оптимальный ход поршня, клина, передающих звеньев, отвод прихватов из зоны загрузки и др.);

➤ расчёт на точность выполнения операционных размеров (определение расчетной величины погрешности установки и сравнение с допустимой), расчет точности выполнения операционных размеров с учетом составляющих погрешности установки и метода обработки;

➤ расчёт на жёсткость и прочность тяжело нагруженных элементов приспособления;

➤ определение межремонтного периода приспособления по допустимой величине износа установочных элементов;

➤ определение исполнительных размеров установочных элементов приспособления (установочных пальцев, цилиндрических и срезанных оправок, жёстких и центрирующих втулок);

➤ описание конструкции, наладки и работы приспособления; составление технических требований на изготовление конструкции приспособления;

➤ определение уровня стандартизации и унификации конструкции приспособления.

4. Разработка и расчет конструкции специального режущего инструмента и его геометрических параметров.

5. Разработка контрольно-измерительных приспособлений включает:

➤ обоснование необходимости разработки контрольного приспособления;

➤ выбор измерительных баз и конструкции установочных элементов приспособления;

➤ расчет общей погрешности контрольного приспособления;

➤ описание принципа работы приспособления, наладки его и технические требования к нему.

5.3.6. Основная часть. Раздел «Автоматизация технологической подготовки производства»

Раздел автоматизации технологической подготовки производства должен отражать основные этапы разработки элементов САПР ТП:

1. Анализ требований к разрабатываемой автоматизированной системе и проектирование ее *функционально-структурной* схемы. Процесс разработки этой схемы включает:

- определение назначения, области применения и состава пользователей автоматизированной системы;
- определение перечня функциональных возможностей автоматизированной системы;
- определение состава необходимых входных параметров и области их изменения (в каких диапазонах изменения входных параметров предполагается функционирование системы);
- определение вида (трехмерная модель, чертеж, эскиз, отчет о результатах

проектирования и др.) и состава результатов автоматизированного проектирования с использованием разрабатываемой системы;

- определение структуры автоматизированной системы и описание принципов ее работы.

2. Разработка *математического обеспечения*. Этот этап включает:

- обоснование выбора метода математического моделирования объекта проектирования;
- разработку и описание математического обеспечения. Описание должно включать полный состав модели системы с использованием математических, логических, теоретико-множественных и других выражений и зависимостей;
- разработку алгоритмов основных процедур, выполняемых автоматизированной системой. Для записи алгоритмов на данном этапе может быть использована текстовая форма.

Разработка *информационного обеспечения* автоматизированной системы, которое может включать:

- базы данных;
- графические библиотеки, разработанные с использованием современных САД-систем и представленные в виде файлов двух- или трехмерных параметрических моделей.

Процесс разработки *баз данных* включает:

- выбор модели представления данных (файловая система, иерархическая, сетевая, реляционная, с использованием плоских таблиц, объектно-ориентированная), наиболее целесообразной для проектируемой автоматизированной системы;
- обоснование выбора и анализ функциональных возможностей системы управления базами данных (СУБД), в рамках которой будут формироваться рабочие базы данных;
- разработка инфологической модели базы данных. На данном этапе определяется состав таблиц базы данных и разрабатывается схема реляционных отношений (при использовании реляционной модели представления данных);
- разработка структур таблиц баз данных с определением наименований полей, их типов данных и форматов представления;
- заполнение рабочих баз данных в выбранной системе управления базами данных (СУБД).

4. Выбор существующих *программных* (в том числе и инструментальных) и *лингвистических средств*, необходимых для разработки автоматизированной системы. Этот этап включает анализ функциональных возможностей используемых программных продуктов (САПР, СУБД), а также языков и сред программирования.

Разработка *пользовательского интерфейса* и *программного обеспечения* автоматизированной системы. Результатом выполнения данного этапа являются исполняемые файлы разрабатываемой автоматизированной системы.

В процессе разработки программного обеспечения автоматизированной системы с использованием выбранной ранее среды программирования выполняются следующие основные этапы:

- проектирование архитектуры программного обеспечения разрабатываемой системы. На данном этапе с учетом разработанной ранее функционально-структурной схемы и возможностей используемой среды программирования устанавливается тип архитектуры системы, состав и структура ее модулей, а также перечень программных процедур, реализуемых этими модулями;
- проектирование подробных алгоритмов процедур автоматизированной системы и документирование этих алгоритмов в виде блок-схем или псевдокода;
- разработка исходных кодов программных процедур на выбранном языке программирования;
- компиляция, отладка и тестирование полученных исполняемых файлов.

6. Разработка требований, предъявляемых к *техническому обеспечению* автоматизированной системы. На данном этапе устанавливаются минимальная и рекомендуемая конфигурации ЭВМ для обеспечения возможности полноценного функционирования системы. Кроме того, определяется необходимое общесистемное программное обеспечение и периферийные средства (манипуляторы, принтеры, плоттеры, модемы и др.).

. Разработка *методического и организационного обеспечения* системы. На этом этапе разрабатывается документация инструктивно-методического характера, устанавливающая правила эксплуатации системы автоматизированного проектирования; нормативы, стандарты и другие руководящие документы, регламентирующие процесс и объект проектирования; организационная структура системы автоматизированного проектирования; порядок внедрения системы, подготовки и переподготовки ее пользователей.

5.3.7. Общая часть

В этом разделе освещаются вопросы, связанные с темой проекта.

1. Безопасность производства:

а) идентификация опасных и вредных факторов производства применительно к разрабатываемому дипломному проекту и разработка мероприятий по защите от них в соответствии с требованиями стандартов экологической безопасности ИСО серии 14000;

б) причины и характер загрязнения воздушной среды рабочей зоны, нормирование микроклимата, представление экологического аудита производства с учетом требований стандартов экологической безопасности ИСО серии 14000;

в) анализ и нормирование шума, вибраций, различных видов излучений и производственного освещения;

- г) электробезопасность;
- д) требования охраны труда к производственным помещениям, цеховым проходам и т.д.

2. Устойчивость производства в чрезвычайных ситуациях (технических и природных):

- а) анализ чрезвычайных техногенных и природных ситуаций, которые могут оказать влияние на данное производство;
- б) инженерно-технические мероприятия по защите зданий и оборудования в чрезвычайных ситуациях;
- в) пожарная безопасность производства:
 - характеристика механосборочного цеха (участка) по пожарной опасности,
 - анализ причин возможности возникновения пожара или взрыва и профилактические мероприятия,
 - наличие средств сигнализации и пожаротушения в проектируемом участке (цехе) механосборочного производства;
 - организация работы служб гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ГО и ЧС) на производстве (участке, цехе).

3. Промышленная экология:

- экологическая экспертиза: анализируется исходный материал, технология, конечные продукты, отходы производства (какие и сколько) и энергетические затраты производства на единицу продукции;
- определение источников и причин загрязнения окружающей среды спроектированным цехом (участком) и каждым объектом проектирования;
- разработка мер защиты окружающей среды от отрицательного воздействия разработанного технологического процесса, проектируемого цеха, участка или объекта.

5.3.8. Заключение

Содержит основные выводы и рекомендации по выполненной ВКР. Отражает значимость проведенных исследований, включает выводы, характеризующие итоги проделанной работы и рекомендации по практическому использованию результатов.

5.3.9. Список используемой литературы

Список литературы является составной частью ВКР и отражает степень изученности рассматриваемой проблемы. В список литературы включаются, как правило, не только те источники, на которые в работе имеются библиографические ссылки, но и те, которые были изучены при исследовании темы, в том числе периодические научно-технические журналы, адреса WEB-сайтов и стандарты. При этом в пояснительной записке приводятся цифровые ссылки на использованные источники, заключенные в квадратные скобки.

Библиографическое описание использованных источников должно соответствовать Р 7.0.5-2008. Особое внимание следует обращать на

правильное наименование источников (например, «Федеральный закон ...», а не «Закон ...») с обязательным указанием номера, года принятия и названия.

Использованные источники следует располагать, сгруппировав по типу: нормативные акты (сортировать по степени значимости), книги (по алфавиту), статьи в периодических изданиях (по алфавиту), WEB-сайты (по алфавиту). Следует использовать, в том числе, новые книги, периодические издания и нормативные акты. При выполнении типовой ВКР обычно используется не менее 20 наименований литературных источников.

5.3.10. Приложения

ВКР помимо основного текста может содержать необходимый справочный, иллюстративный материал, который целесообразно представить в приложениях. Приложения состоят из таблиц, диаграмм, рисунков, схем и др. Приложения подшиваются строго в той последовательности, в какой они рассматриваются в тексте работы.

Каждое отдельное приложение должно иметь заголовок, раскрывающий содержание. Приложения необязательная часть. Текст приложения начинается с новой страницы. Как правило, в приложения выносятся второстепенная по значимости информация, занимающая много места – схемы, алгоритмы, исходные тексты программ, таблицы с данными, листинги результатов работы программ, копии подлинных документов, отдельные положения из инструкций и правил, рисунки, фотографии, статистические данные, методические разработки и т.п. Объем приложений формируется с учётом специфики проведённого исследования.

Расчетно-пояснительная записка ВКР должна быть оформлена в соответствии с требованиями методических указаний по выполнению ВКР инженера. В состав папки текстовых документов входят титульный лист, задание на выполнение ВКР, ведомость, аннотация, введение, основная часть расчетно-пояснительной записки, заключение, список используемой литературы и приложения. Текстовые документы собираются в одну папку и к защите представляются в переплетенном виде.

Наименование подразделов записывается в виде заголовков строчными буквами и не подчеркивается.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки рекомендуется писать жирным шрифтом и выравнивать по центру.

Текстовые документы рекомендуется выполнять печатным способом на принтере. Текст должен быть набран шрифтом 14 размера, межстрочный интервал – полуторный, выравнивание основного текста – по ширине. Поля страницы: верхнее – не менее 1,5 см, нижнее – не менее 1,5 см, правое – не менее 1 см, левое – не менее 2,5 см.

При необходимости допускается изменять состав и последовательность текстовых документов по согласованию с руководителем ВКР. Отзыв руководителя, и если есть акт внедрения не прошивается, а вкладываются в работу. Название темы ВКР должно точно соответствовать ее формулировке указанной в приказе.

Графический материал служит для наглядного представления основных результатов работы при ее публичной защите. Состав, и содержание графического материала определяются вместе с руководителем в зависимости от характера разрабатываемой темы ВКР.

Графический материал может быть представлен на носителях данных ЭВМ по ГОСТ 2.051, 2.052, 2.053, 2.601, 2.610, если это установлено заданием на выпускную работу.

Примерный объем основных разделов пояснительной записки ВКР приведен ниже (табл. 1)

Таблица 1

Объем основных разделов пояснительной записки ВКР

№ п/п	Разделы	Ориентировочный объем в листах	
		графическая часть (А1)	пояснительная записка (А4)
1	Технологическая часть	6...8 листов	30...55 стр.
2	Конструкторская часть	2...3 листа	10...35 стр.
3	Автоматизация технологической подготовки производства		
3.1.	Разработка фрагментов управляющих программ для станков с ЧПУ с применением интегрированных САПР	0...1 лист	6...15 стр.
3.2.	Информационное обслуживание технологических комплексов механосборочных производств - автоматизированный расчет режимов обработки - конструктивные особенности металлорежущего оборудования и технологической оснастки	1...3 листа	10...25 стр.
4	Общая часть	—	9...20 стр.
ИТОГО:		9...15 листов	65...150 стр.

При использовании компьютерных презентаций плакаты на бумаге допускается не изготавливать, но всем членам ГАК предоставляются слайды презентации в бумажном виде.

Графические материалы компьютерной презентации должны быть включены в приложение к расчетно-пояснительной записке на листах формата А4.

Демонстрационные материалы ВКР выполняются с использованием соответствующих программных средств. Демонстрационный материал должен быть представлен на защите с помощью мультимедийного оборудования в формате мультимедийной презентации.

В содержание слайдов в этом случае следует включить:

- титульный лист работы;
- цель и задачи, объект и предмет исследования, перечень использованных методов;

- иллюстративный материал, используемый в докладе.

Все слайды, представляемые на защиту, рекомендуется оформлять единообразно; надписи должны быть хорошо читаемы, детали изображения – четко различимы.

Порядок проверки выпускных квалификационных работ на наличие заимствований определяет Положение о порядке применения системы «Антиплагиат.ВУЗ» в ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» для проверки письменных работ обучающихся.

9 Порядок проведения государственной итоговой аттестации для выпускников из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими

средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты БГТУ по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме - не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья БГТУ обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей.

К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в БГТУ).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

Перечень учебной литературы, необходимой для освоения

а) основная литература

1.Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/720>. — Загл. с экрана.

2. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : курсовое проектирование. Учебное пособие / М.М. Кане [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 312 с. — 978-985-06-2285-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24083.html>

3. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон. дан. - Москва : Машиностроение, 2013. — 598 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37005>. — Загл. с экрана.

4. Завистовский С.Э. Обработка материалов и инструмент. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Э. Завистовский. — Электрон. текстовые данные. — Минск:

Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014. — 168 с. — 978-985-503-350-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67672.html>

5 Д.В. Кожевников [и др.]. Режущий инструмент [Электронный ресурс] : учеб. / — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2014. — 520 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63256>.

6. Панкратов, Ю.М. САПР режущих инструментов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5249>.

7. Дистергефт Л.В. Технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Дистергефт, Е.В. Ядренникова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 52 с. — 978-5-7996-1315-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66602.html>

8. Экономическая эффективность технических решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Г. Баранчикова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 140 с. — 978-5-7996-1835-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66227.html>

9. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 112 с. — 978-5-7882-1567-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62519.html>

10. Жигалова Е.Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ф. Жигалова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 201 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72067.html>

б) дополнительная литература

1. Рахимянов Х.М. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Х.М. Рахимянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов. —

Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 254 с. — 978-5-7782-2291-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47721.html>

2. Технология машиностроения. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Жолобов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 336 с. — 978-985-06-2410-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48020.html>

3. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / . — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29275.html>

4. Белов П.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : пособие по выполнению курсовой работы / П.С. Белов, А.Е. Афанасьев. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. — 117 с. — 978-5-904330-11-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31952.html>

5. Солдатенко Л.В. Техничко-экономическое обоснование проектных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Солдатенко, Т.М. Шпильман, Д.А. Старков. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 114 с. — 978-5-7410-1489-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61416.html>

6. Шадрина Г.В. Теория экономического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шадрина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2010. — 216 с. — 978-5-374-00385-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10899.html>

7. Бунаков П.Ю. Сквозное проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] : основы теории и практикум / П.Ю. Бунаков, Э.В. Широких. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 120 с. — 978-5-4488-0134-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64051.html>

8. Семенов А.Д. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Д. Семенов. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. — 271 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47402.html>

9. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. — Электрон. текстовые данные. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — 5-89838-126-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>

в) справочная литература

1. ГОСТ 2.102-68 - ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
2. ГОСТ 2.104-68-ЕСКД. Основные надписи.
3. ГОСТ 2.105-95-ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
4. ГОСТ 2.106-96-ЕСКД. Текстовые документы.
5. ГОСТ 2.108-68-ЕСКД. Спецификация.
6. ГОСТ 2.109-73-ЕСКД. Основные требования к чертежам.
7. ГОСТ 2.301-68-ЕСКД. Форматы.
8. ГОСТ 2.302-68-ЕСКД. Масштабы.
9. ГОСТ 2.303-68-ЕСКД. Линии.
10. ГОСТ 2.305-63-ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.
11. ГОСТ 2.307-68-ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
12. ГОСТ 2.309-73-ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.
13. ГОСТ 2.311-68-ЕСКД. Изображение резьбы.
14. ГОСТ 2.312-72-ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
15. ГОСТ 2.313-82-ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
16. ГОСТ 2.721-74-ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
17. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
18. ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
19. ГОСТ 2.052-2006 ЕСКД Электронная модель изделия.
20. ГОСТ 2.053-2006 ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения
21. ГОСТ 2.601-2006 - ЕСКД Эксплуатационные документы
22. ГОСТ 2.610-2006 - Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.
23. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
24. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
25. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы.
26. ГОСТ 2.316-68 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
27. ГОСТ 2.721-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
28. ГОСТ 3.1102-81 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
29. ГОСТ 3.1105-84 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
30. ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.

31. ГОСТ 3.1407-86 Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.
32. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.
33. ГОСТ 7.9-95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация.
34. ГОСТ 7.12-93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращения русский слов и словосочетаний в библиографическом описании произведений печати.
35. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
36. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
37. ГОСТ 7.82-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.
38. ГОСТ 19.101-77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов.
39. ГОСТ 19.106-78 Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
40. ГОСТ 19.401-78 Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.
41. ГОСТ 19.402-78 Единая система программной документации. Описание программы.
42. ГОСТ 19.404-79 Единая система программной документации. Пояснительная записка.
43. ГОСТ 19.502-78 Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.
44. ГОСТ 19.701-90 Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.
45. ГОСТ 28388-89 Система обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения.

10.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Указать перечень ресурсов сети «Интернет»:

- 1). Федеральный образовательный портал «Российское образование».-
Режим доступа: www.edu.ru
- 2). Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».- Режим доступа: www.ict.edu.ru
- 3). Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: window.edu.ru
- 4). Официальный сайт журнала «САПР и графика» - Режим доступа: www.sapr.ru
- 5). Официальный сайт компании «АСКОН» - Режим доступа: www.ascon.ru
- 6). Официальный сайт компании «Интермех» - Режим доступа: www.intermech.ru

Указать перечень информационных технологий

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.
- 3). Система автоматизированного проектирования «КОМПАС-3D».
- 4). Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>).
- 5). Электронно-библиотечная система IPRbooks (www.iprbookshop.ru).

11 Материально-техническая база, необходимая для подготовки и проведения государственной итоговой аттестации

Учебная аудитория для проведения ГИА и консультаций (оснащена комплектом мультимедийного оборудования, включающим мультимедиа-проектор, экран, переносной ноутбук (стационарный компьютер).

Помещение для самостоятельной работы (оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Специальность: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация №10: «Проектирование технологических комплексов механосборочных производств»

Квалификация выпускника – инженер

Форма обучения: заочная

(для набора 2023 г.)

1. Цель государственной итоговой аттестации установление уровня подготовленности обучающегося БГТУ, осваивающего образовательную программу специалитета, к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной профессиональной образовательной программы высшего образования, разработанной на основе ФГОС ВО.

2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП: относится к Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» и осуществляется после освоения ОПОП ВО в полном объеме.

3. Требования к результатам освоения ГИА:

Компетенции: УК-1, УК-2, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1, ПК-2.

4. Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации 12 з.е. (432 академических часа/ов).

5. Формы проведения государственной итоговой аттестации: защита выпускной квалификационной работы.

6. Авторы:

Прокофьев А.Н., д.т.н. доцент.

7. Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена на заседании кафедры «Технология машиностроения» от «03» марта 2023 г., протокол № 7 и утверждена Первым проректором по учебной работе и цифровизации 20 апреля 2023г.