


Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт
Кафедра «Электро- и нанотехнологий»

Утверждено на заседании ученого совета
Политехнического института
«19» января 2022 г., протокол № 7

Директор Политехнического института

 _____ О.И. Борискин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО
ПОДГОТОВКЕ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ**

**по основной профессиональной образовательной программе
высшего образования – программе бакалавриата**

по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение

с направленностью (профилем)
**Машины и технология высокоэффективных процессов обработки
материалов**


Форма обучения: очная

Тула 2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**Разработчик(и):**

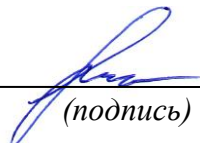
Гнидина И.В., и.о. зав. каф. ЭиНТ, к.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Волгин В.М., д.т.н., проф.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1 Цель и задачи итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 9 августа 2021 года № 727.

Задачами проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации являются:

- оценка способности и умения обучающегося, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- оценка уровня сформированности у обучающегося компетенций, установленных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО;
- принятие решения о выдаче обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации.

2 Форма итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

3 Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация по ОПОП ВО проводится в 8 семестре.

Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации приведены ниже.

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в академических часах	Консультации	Аттестационные (государственные аттестационные) испытания	
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9	6	324	10	0,5	313,5

4 Методические указания по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

4.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, достижение которых подлежит оценке в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

В ходе выполнения и защиты ВКР оценивается сформированность следующих компетенций: 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, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4.2 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

4.3 Требования к выпускной квалификационной работе

4.3.1 Требования к структуре выпускной квалификационной работы

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки объемом 50-70 страниц машинописного текста и презентации на 6-10 слайдах.

Работа над ВКР включает следующие основные этапы:

- а) анализ исходных материалов, необходимых для выполнения ВКР;
- б) разработку основных технологических вопросов;
- в) детальную проработку конструкторской части;
- г) оформление расчетно-пояснительной записки и презентации.

4.3.2 Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) и графических материалов, содержащих решения научных и технических задач, установленных заданием на ВКР.

Основным документом ВКР является РПЗ, в которой приводится информация о выполненных научных и технических разработках.

РПЗ имеет стандартизированную структуру:

- титульный лист;
- аннотация;
- задание;
- основная часть;
- библиографический список;
- приложения.

Аннотация должна кратко отражать основное содержание ВКР и основные научно-технические результаты разработок. Она оформляется по следующей схеме:

- наименование темы;
- выходные данные;
- сведения об объеме записки, числе иллюстраций и библиографических названий, числе плакатов и чертежей;

- ключевые слова;
- текст аннотации, отражающий сущность выполненных разработок, конкретные сведения о них и краткие выводы по полученным результатам.

Слово “Аннотация” пишется прописными буквами. Как правило, вся аннотация располагается на одной странице.

Содержание должно строго соответствовать нумерации и наименованиям разделов, подразделов, пунктов текстовой части.

Основная часть РПЗ состоит из следующих частей: введение, разделы (подразделы, пункты), заключение.

Во введении излагаются общие положения о состоянии, основных направлениях и перспективных развития отрасли науки и технологии, по которым выполняется данная ВКР, задачи, которые необходимо решить для реализации и задания.

Основная часть (в зависимости от направления и темы разработок) может включать несколько разделов, например: аналитический – анализ состояния вопросов и возможных путей их решения; исследовательский (в том числе и патентный поиск), программирования и автоматизированных расчетов, конструкторско-технологический.

Пояснительная записка может содержать необходимый иллюстративный материал (фотографии, графики, схемы, эскизы и т.д.). Количество иллюстраций должно отвечать принципу необходимости и достаточности. Таблицы, графики и фотографии располагаются по тексту после ссылок на них. Размеры и контрастность иллюстраций должны обеспечить хорошее восприятие их подробностей.

В процессе разработки и написания РПЗ необходимо обеспечить следующие общие требования: логическая последовательность изложения материала от постановки цели к результатам; обоснованность принятых решений; убедительность аргументации; краткость и точность формулировок, исключающие возможность субъективного и неоднозначного толкования; конкретность изложения результатов работы; недопустимость включения в РПЗ (без необходимости) сведений и формулировок, заимствованных из литературных источников. Текстовая часть пояснительной записки должна быть написана грамотно с точки зрения орфографии, синтаксиса и стилистики. Следует избегать повторов.

В заключении необходимо достаточно полно и четко отразить количественные и качественные характеристики выявленных связей и закономерностей, привести конкретные рекомендации по реализации разработанных процессов, способов и технологий обработки материалов, разработанных конструкций или другим вопросам, вытекающим из проведенных исследований.

В процессе выполнения ВКР студенту рекомендуется использовать фонды научно-технической информации кафедры ЭиНТ, ТОУНБ, возможности INTERNET, материалы практик, в том числе:

- технические отчеты по научно-исследовательским работам, выполненным на предприятиях и в организациях, включая ТулГУ;
- патентно-информационные материалы;
- монографии и фундаментальные исследования по естественнонаучным дисциплинам;
- научно-технические и реферативные периодические издания;
- учебную и общетехническую нормативную и справочную литературу;
- методические пособия и разработки кафедры ЭиНТ.

В приложения выносятся таблицы и файлы данных, распечатки, регламенты патентных исследований и пр.

4.3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Пояснительная записка должна содержать все основные расчеты и выводы. Содержание записки должно соответствовать требованиям подраздела 4.3.2 настоящих указаний,

оформление - требованиям ГОСТ 14.004-83, 2.10Б-79, 2.104-2006, 2.106-96, 7.9-95, 7.1-2003.

Пояснительная записка должна быть выполнена с использованием современных технологий на одной стороне листов белой бумаги (формата А4),. В записке можно использовать сокращения русских, слов и словосочетаний по ГОСТ 7.12-93.

Распечатки о ЭВМ должны соответствовать формату А4 (должны быть разрезаны) и помещаются после основной части в порядке упоминания в тексте.

Пояснительная записка объемом 45-70 страниц (без приложений) оформляется на сброшюрованных листах формата А4. Текст отчета пишется аккуратно с оставлением полей: левого – 3 см, по правого – 2 см, верхнего и нижнего – 2 см (таблица 1). Сокращение слов, кроме принятых, не допускается. При оформлении отчета на компьютере текст должен быть набран в редакторе Word. Требования к оформлению текста в редакторе Word представлены в таблице 1.

Нумерация страниц сквозная, проставляется в правом верхнем углу. Первой страницей является титульный лист, на котором номер страницы не ставится, второй страницей - задание на проектирование, далее идут содержание и изложение всего материала ВКР.

Оформление пояснительной записки производится в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019. Текст пояснительной записки разбивается на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Заголовки следует печатать с прописной буквой без точки в конце, не подчеркивая. Слово "Содержание" записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Требования к оформлению текста пояснительной записки в редакторе Word

Требования	Формат листа	
	А4	А5
Формат бумаги	А4 (210 × 297)	А4 (148 × 210)
Гарнитура текста	Times New Roman Cyr	Times New Roman Cyr
Кегль (размер шрифта)	14	14
Межстрочный интервал	Полуторный	Одинарный
Абзац (красная строка)	1.5 см	1.5 см
Перенос	Автоматический	Автоматический
Выравнивание	По ширине листа	По ширине листа
Поля (правое, левое, верхнее, ниж-	2 см	2 см
Редактор формул	Microsoft Equation (Редактор формул)	Microsoft Equation (Редактор формул)
Размеры: обычный;	14	12
крупный индекс;	10	8.4
мелкий индекс;	8	7.2
крупный символ;	18	16
мелкий символ	10	9

В конце пояснительной записки приводится список литературы, которая была использована при ее составлении, под заголовком «Список использованных источников». Список и ссылки на него в тексте оформляются по ГОСТ 7.32-2001. В список следует включить все использованные источники в порядке появления ссылок в тексте записки или в алфавитном порядке. При ссылке в тексте на источники приводят порядковый номер по списку, заключенный в квадратные скобки, например: [3].

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Расшифровка символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не были пояснены ранее в тексте, должна быть приведена непосредственно под формулой. Каждый символ следует писать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Расшифровка символов должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него. Формулы должны иметь сквозную нумерацию (например (1)) или в пределах раздела (например (3.1) арабскими цифрами. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например: *"в формуле (1)"*.

Иллюстрации имеют нумерацию сквозную или в пределах раздела. При ссылках на иллюстрации в тексте следует писать, например: *"в соответствии с рисунком 3.1"*. Иллюстрации могут иметь наименование и пояснительные данные. Слово *"Рисунок"* и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: *"Рисунок 1- Детали прибора"*.

Таблицы должны иметь сквозную нумерацию или в пределах раздела. Обозначается таблица следующим образом: *"Таблица 1- Припуски размеров на отливку"*. При ссылке в пояснительной записке следует писать, например: *"в соответствии с таблицей 1"*. Таблицы со всех сторон ограничивают линиями.

Приложения оформляют как продолжение пояснительной записки или в виде самостоятельного документа. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине слова *"Приложение"* и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывается симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, например: *"Приложение А"*.

4.4 Требования к порядку выполнения, подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

На этапе подготовки к ВКР утверждаются темы работ, руководители работ и распределяются студенты по руководителям, утверждаются консультанты по разделам ВКР.

Тематика ВКР должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития производства, науки и техники. Темы ВКР определяются выпускающей кафедрой.

Задание на разработку темы ВКР разрабатывается руководителем ВКР, утверждается заведующим кафедрой ЭиНТ и выдается студенту на бланке установленной формы (Прил. 2).

Задание состоит из следующих основных частей:

1. Тема работы. Ее формулировка должна строго соответствовать формулировке, утвержденной приказом ректора.
2. Исходная информация.
3. Содержание ВКР (пояснительной записки и графической части). Пример оформления задания на ВКР приведен в приложении 3.
4. Порядок выполнения ВКР.

Руководитель ВКР составляет индивидуальный график выполнения студентом работы и контролирует своевременность, полноту и качество разработки ее разделов.

Если для выполнения отдельных разделов выпускной квалификационной работы выделялись дополнительно консультанты, то по завершении работы над соответствующими разделами они подтверждают их выполнение своими подписями на титульном листе.

Учебным планом направления 15.03.01 «Машиностроение» профиля «Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов» продолжительность выполнения ВКР (включая защиту ВКР) определена с 10 мая по 29 июня.

За отведенное время студент должен полностью выполнить и защитить ВКР.

В целях интенсификации работы над ВКР, в течение периода проектирования проводится смотр хода выполнения работы, на который студенты представляют весь выполненный

материал.

Не менее чем за 10 дней до начала заседания государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) проводятся предварительные защиты ВКР.

Руководитель ВКР:

- подбирает (или выбирает из предложенных кафедрой) тему ВКР и согласовывает ее с заведующим кафедрой;
- оказывает помощь студенту в разработке календарного графика работы на весь период работы;
- рекомендует студенту основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме;
- проводит систематические (предусмотренные расписанием) беседы со студентом и дает ему консультации, назначенные по мере надобности;
- проверяет выполнение работы (по частям или в целом);
- пишет отзыв на законченную ВКР.

Подпись руководителя должна быть заверена печатью соответствующей службы, если руководитель не является работником Тульского государственного университета.

За принятые в ВКР решения и правильность данных отвечает студент - автор ВКР. Руководитель отвечает только за общее направление инженерной работы студента в процессе выполнения работы.

Заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите, подписывая титульный лист пояснительной записки и графический материал. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя.

ВКР, допущенная к защите, направляется на рецензию. Должно быть обеспечено ежегодное ознакомление рецензентов с требованиями, предъявляемыми к ВКР. Недоброкачественные, поверхностные рецензии возвращаются рецензентам на повторное рецензирование, без дополнительной оплаты.

Объем рецензии должен составлять 1-2 страницы. Подпись рецензента заверяется печатью соответствующей службы учреждения, в котором работает рецензент.

Отрицательный отзыв рецензента не препятствует защите ВКР.

Реальной считается ВКР, если эта работа отражает сложившиеся требования развития техники, технологии и организации их использования в промышленности.

4.5 Порядок и критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня сформированности компетенций обучающегося

Критерии оценки результатов защиты ВКР и уровня сформированности компетенций обучающегося

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
1	Тип ВКР	ПК-1, ПК-2, ПК-7	ВКР не носит самостоятельного исследовательского характера	Недостаточный	1-3
			ВКР носит самостоятельный исследовательский характер	Пороговый	3-4
			ВКР носит рационализаторский, изобретательский характер	Повышенный	4-5
2	Цель и задачи ВКР	УК-2	цель и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования	Недостаточный	1-3

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляемое количество баллов
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, но не в полном объеме соответствуют теме исследования	Пороговый	3-4
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования	Повышенный	4-5
3	Научная новизна ВКР	ОПК-6	результаты исследования не имеют научной новизны	Недостаточный	1-3
			получены новые, но недостаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения	Пороговый	3-4
			получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения	Повышенный	4-5
4	Практическая значимость ВКР	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12	ВКР не имеет практического значения	Недостаточный	1-3
			практическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	3-4
			ВКР представляет интерес и имеет практическое значение	Повышенный	4-5
5	Теоретическая значимость ВКР	ОПК-1, ПК-6, ПК-7,	ВКР не имеет теоретического значения	Недостаточный	1-3
			теоретическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	3-4
			ВКР представляет интерес и имеет теоретическое значение	Повышенный	4-5
6	Обзор литературы по теме ВКР	УК-1, УК-4, УК-5	обзор переписан из источников без самостоятельного анализа литературы	Недостаточный	1-3
			проведен тщательный анализ литературы	Пороговый	3-4
			проведено обобщение и анализ литературных данных, выполнено сравнение их с собственными результатами	Повышенный	4-5
7	Соответствие темы и содержания ВКР	ОПК-6	содержание не соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Недостаточный	1-3
			содержание не во всем соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Пороговый	3-4
			содержание точно соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Повышенный	4-5
8	Методика исследования, используемая в ВКР	ОПК-13, ПК-2, ПК-5	выбор методик некорректен	Недостаточный	1-3
			выбраны известные универсальные методики	Пороговый	3-4
			выбраны целесообразные методики, кроме того, разработаны собственные методики исследований	Повышенный	4-5
9	Использование компьютерных и иных технологий для обработки результатов исследований в ВКР	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-14, ПК-8	в ВКР не использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Недостаточный	1-3
			в ВКР использованы указанные технологии обработки результатов исследований, но в недостаточном объеме	Пороговый	3-4
			в ВКР широко использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Повышенный	4-5
10	Объем анализируемого материала ВКР	УК-7	объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов	Недостаточный	1-3

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляемое количество баллов
			объем анализируемого материала не- большой, но позволяет сделать досто- верные выводы	Пороговый	3-4
			большой объем анализируемого матери- ала, позволяющий сделать достоверные выводы	Повышенный	4-5
11	Основные ре- зультаты и выво- ды в ВКР	УК-8, УК-10, УК-11, ПК-9, ПК-10	основные результаты и выводы нечет- кие, размытые, не соответствуют по- ставленным задачам или недостоверны	Недостаточный	1-3
			основные результаты и выводы соответ- ствуют задачам, но их достоверность вызывает некоторые сомнения	Пороговый	3-4
			выводы четко сформулированы, досто- верны, опираются на полученные ре- зультаты и соответствуют поставленным задачам	Повышенный	4-5
12	Качество оформ- ления ВКР	УК-4	ВКР не отвечает требованиям, предъяв- ляемым к оформлению ВКР	Недостаточный	1-3
			ВКР выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляе- мых к ВКР	Пороговый	3-4
			ВКР отвечает всем требованиям, предъ- являемым к ВКР	Повышенный	4-5
13	Язык, стиль и ошибки изложе- ния ВКР	УК-4, УК-9	ВКР содержит грамматические, семан- тические и стилистические ошибки	Недостаточный	1-3
			ВКР написана научным стилем, соответ- ствует нормам русского языка, но со- держит незначительное количество ошибок указанных выше типов	Пороговый	3-4
			ВКР написана научным стилем, соответ- ствует нормам русского языка, не со- держит ошибок указанных выше типов	Повышенный	4-5
14	Список литерату- ры ВКР	УК-1, УК-4, УК-5	недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых	Недостаточный	1-3
			в достаточной степени отражает инфор- мацию по теме исследования, но не со- держит в достаточном количестве акту- альных работ	Пороговый	3-4
			отражает информацию по теме, содер- жит работы ведущих ученых, а также в достаточном количестве актуальные работы	Повышенный	4-5
15	Иллюстративный материал ВКР	ОПК-5, ПК-3	иллюстративный материал в ВКР пред- ставлен в недостаточном объеме	Недостаточный	1-3
			ВКР хорошо иллюстрирована, представ- лены рисунки, графики, схемы, диа- граммы и т.п.	Пороговый	3-4
			ВКР хорошо иллюстрирована, содер- жатся оригинальные авторские рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Повышенный	4-5
16	Содержание до- клада на защите ВКР	УК-4	доклад нелогичен, неправильно структу- рирован, не отражает сути ВКР	Недостаточный	1-3
			доклад отражает суть ВКР, но имеет по- грешности в структуре	Пороговый	3-4
			доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть ВКР	Повышенный	4-5

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляемое количество баллов
17	Качество доклада на защите ВКР	УК-3, УК-4	речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени	Недостаточный	1-3
			речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их	Пороговый	3-4
			доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их	Повышенный	4-5
18	Качество презентации к докладу на защите ВКР	ПК-4,	содержит не все обязательные компоненты, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен	Недостаточный	1-3
			содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д.	Пороговый	3-4
			презентация соответствует докладу и в достаточном объеме отражает основные положения ВКР	Повышенный	4-5
19	Ответы на вопросы на защите ВКР	УК-4	не даны ответы на большинство вопросов	Недостаточный	1-3
			даны ответы на большинство вопросов	Пороговый	3-4
			даны исчерпывающие ответы на все вопросы	Повышенный	4-5
20	Качество ответов на вопросы на защите ВКР	УК-6	ответы неполные, неточные	Недостаточный	1-3
			ответы полные с некоторыми неточностями	Пороговый	3-4
			ответы полные, точные	Повышенный	4-5
Максимально возможное количество баллов					100

Показатели №№ 1 – 15 и соответствующие компетенции оцениваются, в том числе, на основе отзывов руководителя ВКР и рецензента (при наличии).

Шкалы оценок результатов защиты ВКР

Система оценивания	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

4.6 Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для проведения процедуры защиты выпускной квалификационной работы

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Какими источниками Вы пользовались при подготовке ВКР?
2. По каким критериям Вы осуществляли отбор литературы при подготовке ВКР?

3. Какие недостатки Вы выявили в подходах других авторов к проблеме, рассматриваемой в Вашей ВКР?
4. Какие методы поиска исходных данных использовались Вами в ходе выполнения ВКР?
5. Использовали ли Вы проектный подход при выполнении ВКР?
6. Какие критерии отбора информации использовались Вами в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Какие ресурсы необходимы для достижения поставленной в Вашей ВКР цели?
2. С какими ограничениями Вы столкнулись при выполнении ВКР?
3. Как Вы определяли оптимальные варианты решений для достижения цели, поставленной в Вашей ВКР?
4. Какими методиками Вы пользовались при разработке цели и задач ВКР?
5. С помощью каких показателей оценивается экономическая эффективность результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР?
6. Как оценивается экономическая эффективность результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР?
7. Как оценивалась Вами потребность в ресурсах в ходе выполнения ВКР?
8. Какими нормативными правовыми актами Российской Федерации Вы пользовались при выполнении Вашей ВКР?
9. Какими справочно-правовыми системами Вы пользовались при выполнении Вашей ВКР?
10. Анализировали ли Вы коррупционные риски решений (результатов), предложенных (полученных) в ходе выполнения Вашей ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-3

1. Вы выполняли ВКР индивидуально или в составе группы?
2. Какие стратегии и стили социального взаимодействия были использованы Вами в ходе выполнения ВКР?
3. Возникла ли у Вас в ходе выполнения ВКР необходимость в выполнении лидерской роли в какой-либо группе? Какие стили лидерства или навыки лидера Вы при этом использовали?
4. Приходилось ли Вам в процессе работы участвовать в командной деятельности, принятии групповых решений или разрешении конфликтов?
5. Какие навыки, приемы и способы общения и взаимодействия Вы применяли в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-4

1. Опирались ли Вы на иностранные источники при написании ВКР?
2. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах с докладами или презентациями на иностранном языке?
3. Выполняли ли Вы аннотированный и (или) реферативный переводы статей при написании ВКР?
4. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах?
5. В чём заключаются актуальность и практическая значимость Вашей ВКР?
6. Какие результаты, полученные в ходе выполнения ВКР, Вы считаете наиболее весомыми и почему?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-5

1. Изучали ли Вы научные работы по теме ВКР с подходом к решению проблемы, отличающимся от Вашего? В чём их суть?

2. Насколько актуальна для современного этапа развития общества проблема, лежащая в основе исследования ВКР?
3. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на национальных конференциях?
4. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на международных конференциях?
5. Отличаются ли подходы иностранных исследователей к проблеме, рассматриваемой в вашей ВКР, от подходов отечественных исследователей? Если да, то чем?
6. Имеет ли рассматриваемая в Вашей работе проблема этическое измерение?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-6

1. Какие навыки и приемы тайм-менеджмента Вы использовали в ходе выполнения ВКР?
2. Какие групповые и личные цели Вы ставили в ходе выполнения ВКР?
3. Какие приемы и навыки саморазвития Вы использовали или формировали в ходе выполнения ВКР?
4. Какие приемы и средства саморегуляции саморазвития Вы использовали в ходе выполнения ВКР?
5. Какие компетенции у Вас сформировались при выполнении и подготовке к защите ВКР?
6. Как Вы планировали процесс подготовки ВКР?
7. Какие образовательные, технологические и профессиональные аспекты подготовки и защиты Вашей ВКР Вы считаете главными для своей будущей профессии?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-7

1. Какие виды физических упражнений используются Вами для поддержания оптимального уровня физической и функциональной подготовленности?
2. Какие средства и методы физической культуры Вы используете для физического и функционального совершенствования организма?
3. Как Вы оцениваете свой уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности?
4. Какие методы саморегуляции уровня физической подготовленности Вы используете?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-8

1. Перечислите опасные и вредные факторы в области Вашей профессиональной деятельности, с которыми Вы столкнулись при выполнении ВКР.
2. Какие безопасные условия жизнедеятельности обеспечат сохранение природной среды, устойчивое развитие общества?
3. Перечислите возможные способы защиты в повседневной жизни и профессиональной деятельности при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций.
4. Перечислите возможные способы защиты при угрозе и возникновении военных конфликтов.
5. Какие существуют методы по оказанию первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-9

1. Приходилось ли Вам взаимодействовать с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья в ходе выполнения ВКР?

2. Применяли ли Вы базовые дефектологические знания при взаимодействии с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья?
3. Какие меры Вы можете предложить по повышению эффективности взаимодействия с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья в Вашей профессиональной деятельности?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-10

1. Применяли ли Вы в ходе выполнения ВКР методы экономического анализа? Какие именно методы?
2. Применяли ли Вы в ходе выполнения ВКР методы инвестиционного анализа? Какие именно методы?
3. Оценивали ли Вы в ходе выполнения ВКР экономическую эффективность производственных процессов? Какие показатели Вы при этом использовали?
4. Какие принципы и методы планирования Вы применяли в ходе выполнения ВКР?
5. Оценивали ли Вы при выполнении ВКР социальную эффективность Вашего проекта? Какие методы Вы при этом использовали?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-11

1. Какие существуют признаки и причины коррупционного поведения?
2. Учитывали ли Вы при выполнении ВКР антикоррупционное законодательство?
3. Какие формы проявления коррупционного поведения могут иметь место в сфере Вашей профессиональной деятельности?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Поясните, какие основные законы естественнонаучных дисциплин необходимо использовать специалисту машиностроительного производства в профессиональной деятельности?
2. Уточните, какие результаты получены Вами при использовании методов математического анализа при выполнении ВКР?
3. Сформулируйте теоретическую значимость Вашей ВКР?
4. Поясните, какие методы экспериментального исследования использованы (или целесообразно использовать) для обоснования технических решений, разработанных Вами при выполнении ВКР?
5. Уточните, какие результаты получены Вами при использовании моделирования при выполнении ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Поясните, какие прикладные программы для ЭВМ (включая CAD/CAM/CAE-системы) Вы использовали при работе над ВКР?
2. Почему при создании графической части ВКР (чертежи) Вы использовали именно тот графический редактор, который указан в пояснительной записке? Его преимущества и недостатки?
3. Поясните, какие методы поиска, обработки и анализа информации использованы Вами в ВКР?
4. Что дает использование отечественных IT-технологий для развития российских машиностроительных предприятий?
5. Какие отраслевые САПР Вы использовали при подготовке ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. С точки зрения экономики, почему машиностроительное производство в Тульской области должно получить инновационное развитие?
2. Какие экономические факторы способствуют развитию машиностроительного производства?
3. Заготовительное производство машиностроения не является самостоятельной отраслью, но значительно влияет на экономику машиностроительных предприятий. Почему?
4. Определяющим в модернизации машиностроительного производства является повышение качества продукции при сохранении или, в идеале, уменьшении ее себестоимости. Что Вы можете сказать по этому поводу и как бы Вы еще лучше усовершенствовали свое (разрабатываемое в ВКР) изделие для достижения указанной цели?
5. Обоснуйте срок окупаемости затрат по вашему проекту.
6. Приведите примеры методов защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, которые необходимо использовать на машиностроительном предприятии, реализующем разработанную Вами ВКР?
7. В чем заключается методология защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий в случае возникновения аварийной ситуации на машиностроительном предприятии, реализующем разработанную Вами ВКР?
8. Какие основные средства индивидуальной и коллективной защиты рабочих и служащих машиностроительного предприятия необходимо применять при практическом использовании проектных решений, разработанных в Вашей ВКР, в случае возникновения аварийной ситуации?
9. Какие основные средства индивидуальной и коллективной защиты рабочих и служащих необходимо использовать при практическом использовании проектных решений, разработанных в Вашей ВКР, в случае возникновения катастроф или стихийных бедствий?
10. Назовите основные опасности машиностроительного производства и методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий на данном производстве, а также при воздействии на данное предприятие катастроф или стихийных бедствий.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Какие основные информационные технологии необходимо использовать специалисту машиностроительного производства для обеспечения качества выпускаемой продукции на уровне, превышающем качество продукции лучших Мировых производителей?
2. Как Вы понимаете концепцию «Цифровой экономики» применительно к значению информации в профессиональной деятельности специалиста машиностроительного предприятия, а также для развития современного общества в России?
3. В чем заключается взаимосвязь энтропии и информации, например, в системах автоматического управления современным оборудованием машиностроительных производств?
4. Для современных, в том числе CALS технологий, допустимо ли применение электронной цифровой подписи? Надежно ли это, объясните? Каким методом (информационным) могли бы повысить надёжность?
5. Что Вы понимаете под «защитой информации», в том числе, применительно к деятельности машиностроительного предприятия?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Поясните, как в ВКР Вами решены вопросы метрологического обеспечения технологических процессов.

2. Расскажите, какие типовые методов контроля качества выпускаемой продукции использованы Вами в ВКР?
3. Каким образом необходимо осуществлять метрологическое обеспечение технологических процессов в штамповочном производстве?
4. Расскажите об алгоритме практического использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции в штамповочном производстве.
5. Расскажите о содержании работ по метрологическому обеспечению технологических процессов и областях применения типовых методов контроля качества выпускаемой продукции в штамповочном производстве.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Какими электронными информационно-библиографическими ресурсами (отечественными и зарубежными) вы воспользовались при разработке ВКР?
2. Поясните, какие требования информационной безопасности необходимо соблюдать при применении информационно-коммуникационных технологий?
3. Поясните, какая информация, найденная в глобальных компьютерных сетях, использована Вами в ВКР?
4. Поясните, какие информационно-коммуникационные технологии Вы использовали при подготовке ВКР при работе с зарубежными источниками информации, которые изложены на иностранных языках, которые Вы не изучали ранее?
5. Как при работе над ВКР Вы применяли информационно-коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-7

1. Охарактеризуйте антропогенное воздействие машиностроительного производства (в том числе, технологического процесса, разработанного в Вашей ВКР).
2. Какие данные, характеризующие санитарно-защитные зоны, а также мероприятия по охране атмосферного воздуха, защиты природы (а также, населения) Вы использовали при разработке ВКР?
3. Что подразумевается под системным подходом к созданию безотходных (или малоотходных), энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий? Как этот подход отражен в Вашей ВКР?
4. Какие разделы разработанной Вами ВКР связаны с вопросами безопасности жизнедеятельности людей и их защиты от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий?
5. Поясните, какие мероприятия Вы предусмотрели при разработке ВКР, направленные на рациональное использование сырьевых, энергетических и других видов ресурсов машиностроительного производства?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-8

1. Аргументированно изложите технико-экономические преимущества технических решений, разработанных в Вашей ВКР.
2. Поясните, как провести технико-экономическое сравнение проектных решений, полученных Вами в ВКР с известными аналогами.
3. По отношению к каким техническим и экономическим параметрам необходимо проводить сравнение проектных решений, разработанных в Вашей ВКР по сравнению с другими известными проектными решениями?

4. Как обосновать с технической и экономической сторон разработанные Вами в ВКР проектные решения?
5. Поясните процедуру проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, разработанных Вами в ВКР.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-9

1. Поясните, как Вы решили в ВКР вопросы технического оснащение рабочих мест в цехе?
2. Расскажите о взаимосвязи технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования.
3. Поясните алгоритм Ваших действий при осваивании вводимого оборудования.
4. Поясните, каким образом необходимо решать вопросы обеспечения технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования?
5. Расскажите о особенностях осваивания современного вводимого в эксплуатацию оборудования, имеющего системы искусственного интеллекта в условиях современного машиностроительного производства?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-10

1. Поясните, как проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма?
2. Поясните, как проводить мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний?
3. Расскажите содержание работ по контролю соблюдения экологической безопасности проводимых работ?
4. Что представляют собой мероприятия по профилактике производственного травматизма, и как их проводить?
5. Что представляют собой мероприятия по профилактике профессиональных заболеваний, и как их проводить?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-11

1. Расскажите, какие типовые методов контроля качества выпускаемой продукции использованы Вами в ВКР?
2. Расскажите об алгоритме практического использования типовых методов контроля качества выпускаемой продукции в штамповочном производстве.
3. Какие виды брака при разделительных операциях являются исправимыми?
4. Когда образуются заусенцы по вырубаемому контуру?
5. Где образуется заусенец при зазоре, превышающем оптимальную величину?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-12

1. Когда больше тепловой эффект деформации: при горячей или холодной обработке?
2. Какие остаточные напряжения называются напряжениями 1 рода?
3. Какие остаточные напряжения не снимаются при отжиге?
4. Чем характеризуется горячая деформация?
5. Как влияют границы зерен на пластичность?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-13

1. К кузнечным напускам относятся объемы металла, характеризуемые...?
2. Какой элемент входит в конструкцию гидравлического прессы?
3. Чем определяется класс точности поковки?
4. Что называют ресурсом пластичности?

5. Каким показателем оценивается анизотропия механических свойств?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-14

1. Назовите этапы подготовки задач для программирования?
2. Что такое алгоритм?
3. Что является исполнителем алгоритма, записанного на языке программирования?
4. Какие языки программирования вы знаете?
5. Что собой представляет редактирование программы?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Какие показатели технического уровня изделий, выпускаемых производственным участком, используются при их контроле?
2. Какие конструктивные особенности свойственны оборудованию для ультразвуковой (электронно-лучевой, лазерной) обработки?
3. Приведите состав данных, необходимых для ввода в САД-систему проектирования электродов-инструментов.
4. Какова последовательность действий в случае проведения патентного исследования, связанного с оптимизацией конструкции приспособлений для операции ЭХФМО?
5. Как оценить технологичность изделий с учетом их получения с помощью ЭХФМО?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Как конструктивно реализовать разделение электродов в электротехнологической установке?
2. Какие данные необходимы для расчета прочности стенок камеры электрохимического копировально-прошивочного станка?
3. Назовите требования к проектированию электродов-инструментов для ЭХФМО?
4. Назовите основные этапы в проектировании технологической оснастки для производства изделия с применением ЭХФМО?
5. Как обеспечивается разграничение электрода-инструмента и обрабатываемой поверхности при электрохимическом протягивании (калибровании)?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Назовите основные функции имеющихся в цеховом технологическом бюро средств автоматизации для редактирования технологической документации.
2. Какие принципы проектирования заложены в САПР технологических процессов «Вертикаль»?
3. В какой последовательности вести обработку поверхностей корпусных деталей на многооперационных станках с ЧПУ?
4. Как снизить износ электродов в процессе электроэрозионного вырезания (прошивания)?
5. Каковы основные этапы проектирования технологической операции ЭХФМО?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-4

1. Какова последовательность проектирования операции электрохимического прошивания изделия в САПР-системе?
2. Как могут быть учтены преимущества импульсно-циклической схемы электрохимического копирования в современных САПР-системах?

3. Каковы действия разработчика при проектировании операции лазерной резки листовых материалов в случае изменения толщины (материала) изделия?
4. Какие способы сбора и отображения технологической информации наиболее часто автоматизируются?
5. Какие данные содержит электронная операционная карта электрохимической обработки?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Сколько плоскостей симметрии определяют ориентирующие установочно-зажимные механизмы?
2. Предложите схему диафрагменного привода.
3. Охарактеризуйте, чем стандарт (ГОСТ) отличается от технических условий (ТУ)?
4. Предложите схему закрепления тонкостенной цилиндрической заготовки (трубы).
5. Какие типы заготовок используются для лопаток турбинных двигателей?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Каков состав проектных работ на этапе технического проекта?
2. Укажите различие между маршрутным и операционным техпроцессами?
3. Какой принцип проектирования заложен в САПР ТП «Вертикаль»?
4. Какие конструктивные особенности должна иметь рабочая камера для электрохимической обработки с целью обеспечения безопасности работы?
5. В какой последовательности вести обработку корпусных деталей на многооперационных станках с ЧПУ?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-7

1. Назовите типы приводов, используемых для вырезных электроэрозионных станков.
2. Назовите состав штучного времени на технологическую операцию ЭХФМО. \
3. Назовите примеры использования ЧПУ в процессах ЭХФМО.
4. Какова эксплуатационная разница металлорежущего инструмента с PVD и CVD покрытиями?
5. Какие средства технологического оснащения применяются с целью повышения равномерности нанесения покрытия в вакуумных технологиях?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-8

1. Какие данные необходимо указать в заявке на приобретение материалов для приготовления рабочих сред при ультразвуковой размерной обработке?
2. Какова структура технического задания на проектирование?
3. Какие сведения о процессе обработки включаются в операционную (маршрутную) технологическую карту?
4. Выберите и обоснуйте метод ЭХФМО для получения конкретного изделия.
5. Проведите анализ качества обработанной поверхности после ЭХФМО.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Как исследовать влияние конструктивных параметров инструмента на выходные параметры процесса для заданного вида физико-химической обработки.
2. Дайте характеристику материалам инструмента для реализации процесса физико-химической обработки.
3. Как оптимизировать режимы физико-химической обработки материала?

4. Как исследовать выходные показатели оборудования, реализующего физико-химический процесс обработки.
5. Назовите тип математических моделей процесса обработки с применением концентрированного потока энергии.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Как наглядно представить процессы износа электродов-инструментов (компонентов технологических установок) при воздействии концентрированного потока энергии.
2. Назовите основные этапы в разработке схем обработки концентрированным потоком энергии (источников питания, генераторов импульсов, устройств контроля или регистрации).
3. Какие задачи решаются при оптимизации схем обработки концентрированным потоком энергии (источников питания, генераторов импульсов, устройств контроля или регистрации)?
4. Как определить толщину реза при электроэрозионной вырезке изделий?
5. Назовите приемлемые критерии качественной оценки изделий после ЭХФМО?

4.7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты ВКР требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном.

4.8 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

1. Высокие технологии в машиностроении : учеб. пособие : в 2 ч. Ч. 1/ В. В. Любимов [и др.] ; ТулГУ . –Тула : Изд-во ТулГУ, – 2011 . – 147 с. : ил .- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809140455669400002094>, по паролю
2. Высокие технологии в машиностроении : учеб. пособие : в 2 ч. Ч.2/ В. В. Любимов [и др.] ; ТулГУ . – Тула : Изд-во ТулГУ, –2011 . – 140 с. : ил . - Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2014100809283829566300005982>, по паролю
3. Научные технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Суслов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2012. — 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5795>. — Загл. с экрана.
4. Технология машиностроения: учебник для вузов: в 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения / В.М. Бурцев [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. –2-е изд., стер. –М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. –564 с.
СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2008.- 512 с.
5. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1/ А.М. Дальский [и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. –5-е изд., перераб. и доп.— М.: Машиностроение, 2001.— 912 с.
6. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 2. / А.М. Дальский [и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. –5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2001. –944 с.
7. Суслов А. Г. Технология машиностроения: учебник для вузов.— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 2007.— 430 с.
8. Любимов В.В. Методы получения и свойства износостойких покрытий режущего инструмента : учебное пособие / В. В. Любимов, В. М. Волгин, И. В. Гнидина ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2013 .— 58 с. : ил.

9. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для бакалавров / С. Г. Ярушин — М: Юрайт, 2014 — 564 с. : ил. — (Бакалавр. Базовый курс).- ISBN 978-5-9916-3190-7.- Режим доступа : http://biblio-online.ru/thematic/?2&id=ALSFR-520b701e-45a0-4c04-b0f7-d0550a71ad17&type=catalog_them, по паролю

10. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал / АО "Компания "Росстанкоинструмент". - М.: Машиностроение, 1958 - 2010.- ISSN 0042-4633.

11. Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал. - М.: Издат. центр "Технология машиностроения", 2007-2010.

12. Сварочное производство: научно-технический и производственный журнал / РИА.- М.: Машиностроение.

13. Справочник. Инженерный журнал = Handbook. An engineering journal: научно-технический и производственный журнал /Международный союз машиностроителей. - М., 2007 - 2010.

14. Заготовительные производства в машиностроении : кузнечно-штамповочное, литейное и другие производства : ежемесячный научно-технический журнал : журнал / Академия Проблем Качества Российской Федерации .— М. : Машиностроение, .— ISSN 1684-1107.

4.9 Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

1. ЭБС "Book On Lime". — Интернет-ссылка для доступа к ЭБС : <https://tsutula.bookonline.ru>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. ЭБС "Лань". — Интернет-ссылка для доступа к ЭБС : <https://e.lanbook.com>, по паролю

3. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. — Интернет-ссылка для доступа : <http://www.iprbookshop.ru/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Образовательная платформа «Юрайт» : электронная библиотека для вузов и ссузов. — интернет-ссылка для доступа к ЭБС: <https://urait.ru/>, по паролю

5. eLibrary : научная электронная библиотека : [сайт]. — Интернет-ссылка для доступа к НЭБ: <http://elibrary.ru/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : [сайт]. — URL : <http://cyberleninka.ru/>, свободный

7.Единое окно доступа к образовательным ресурсам : портал. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>

4.10 Перечень информационных технологий, необходимых для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

4.10.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Microsoft Office 2013 std.
2. Scilab.
3. Adobe Reader XI.
4. Пакет офисных приложений «Мой Офис Профессиональный».
5. КОМПАС-3D v15.

4.10.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

ЭБС-БД «Консультант Плюс».