

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по образовательной
деятельности

_____ Суслин А.В.
(подпись) ФИО
«___» _____ 20__

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ:
ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Направление/специальность подготовки	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль/программа подготовки	Прогрессивные технологии и инновации в автоматизированном машиностроении
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С
ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО _____
ВООРУЖЕНИЯ

Васильков Дмитрий Витальевич, д.т.н., профессор, профессор

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц. _____

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация является завершающей стадией процесса подготовки.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника Университета к выполнению профессиональных задач, соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В ходе государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

2. Виды государственных аттестационных испытаний и формы их проведения

Образовательной программой предусмотрена государственная итоговая аттестация в виде:
ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

2.1. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

Цель выпускной квалификационной работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в ходе обучения.

Выпускная квалификационная работа – это комплексная самостоятельная работа с элементами самостоятельных исследований, включающая теоретический анализ проблемы (ситуации) и решение конкретных практических задач, вытекающих из нее.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний выпускника, применение полученных знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профессиональных структурах, на предприятиях и в организациях;
- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в том числе умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;
- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов исследовательской деятельности;
- подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Выпускная квалификационная работа свидетельствует об уровне сформированности умений и компетенций обучающихся:

- обосновать степень актуальности исследования или разработки;
- четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;
- определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;
- осуществлять отбор фактического материала, нормативно-технической документации, цифровых данных и других сведений;
- анализировать отобранный материал, статистические и другие данные, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;
- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- применять научные методы исследования;
- излагать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме исследования;
- делать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа;
- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

Общие требования к структуре, особенности подготовки и оформления выпускной квалификационной работы определяются Положением о выпускной квалификационной работе по программе магистратуры .

2.2. Государственный экзамен

Государственный экзамен в состав ГИА по решению выпускающей кафедры по данному направлению подготовки не предусмотрен.

3. Структура и содержание этапов подготовки ВКР

Объем блока «Государственная итоговая аттестация» составляет 9 з.е. (324 часа)

№	Разделы (этапы)	Ориентировочная трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Раздел 1. Уточнение темы ВКР и формулировки технического задания. Проверка материалов прохождения преддипломной практики, проверка наличия материалов по теме ВКР, утверждение задания ВКР.	10	Утвержденное задание по ВКР.
2	Раздел 2. Выполнение предварительного варианта ВКР в электронном виде, согласование выполненной работы с руководителем.	110	Вариант ВКР в электронном виде.
3	Раздел 3. Работа над ВКР при согласовании выполненных разделов с руководителем.	124	Вариант ВКР в электронном виде и в печатном, выполненные графические разделы.
4	Раздел 4. Завершение ВКР, одобрение руководителем.	60	Законченная ВКР.
5	Раздел 5. Подготовка к защите ВКР, предварительная защита в комиссии на кафедре.	20	Выводы комиссии с разрешением защиты ВКР в ГЭК.
Итого		324	

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. А. А. Маталин. . Технология машиностроения. , 2020, эл. рес.
2. В. Ю. Гольцев. . Методы механических испытаний и механические свойства материалов. , 2012, эл. рес.
3. В. Ф. Безъязычный, В. В. Непомилуев, А. Н. Семёнов. . Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения. , 2021, эл. рес.
4. В. Ф. Безъязычный. . Основы технологии машиностроения. , 2020, эл. рес.
5. В. П. Вороненко, М. С. Чепчуров, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование машиностроительного производства. , 2022, эл. рес.
6. Ю. М. Зубарев. . Специальные методы обработки заготовок в машиностроении. , 2022, эл. рес.
7. Н. Д. Аникейчик, И. Ю. Кинжагулов, А. В. Фёдоров. . Планирование и управление НИР и ОКР. , 2016, эл. рес.
8. М. М. Кане, А. Г. Суслов, О. А. Горленко. . Управление качеством продукции машиностроения. , 2010, эл. рес.
9. А. В. Ланциков, А. А. Селивёрстов. . Технология машиностроения. Автоматическая сборка: Оценка уровня подготовленности узлов и изделий к автоматической сборке. , 2012, эл. рес.
10. А. Ю. Выжигин. . Гибкие производственные системы. , 2012, эл. рес.
11. Ю. М. Зубарев. . Методы получения заготовок в машиностроении и расчёт припусков на их обработку. , 2022, эл. рес.
12. А. Г. Схиртладзе, В. Н. Воронов, В. П. Борискин. . Автоматизация производственных процессов в машиностроении. , 2022, эл. рес.
13. В. П. Должиков. . Технологии наукоемких машиностроительных производств. , 2022, эл. рес.
14. Д. Д. Куликов, Е. И. Яблочников, Д. С. Бабанин ; С.-Петерб. гос. ун-т информ. технологий, механики и оптики. Интеллектуальные программные комплексы для технической и технологической подготовки производства. Ч. 7 Системы проектирования технологических процессов. , 2011, эл. рес.
15. А. Г. Суслов, Б. М. Базров, В. Ф. Безъязычный. . Наукоемкие технологии в машиностроении. , 2012, эл. рес.

16. Е. А. Фокичева, М. И. Алексеев. . Планирование эксперимента и обработка результатов исследований. , 2014, эл. рес.
17. В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладзе. . Проектирование механосборочных участков и цехов. , 2014, эл. рес.
18. Д. В. Васильков, Т. Б. Кочина, Т. П. Кочеткова. . Основы метрологии. , 2012, эл. рес.
19. И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. . Разработка и оформление технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения. , 2015, эл. рес.
20. Л. Н. Самойлова, Г. Ю. Юрьева, А. В. Гирн. . Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. , 2021, эл. рес.
21. Н. И. Сидняев. . Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. , 2020, эл. рес.
22. В. Ф. Безъязычный, В. Н. Крылов, Ю. К. Чарковский. . Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении. , 2022, эл. рес.
23. В. И. Волкоморов, А. В. Марков. . Технология роботизированного производства. , 2012, эл. рес.
24. Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов. . Технология сборки и монтажа. , 2020, эл. рес.
25. А. С. Александров, Д. В. Васильков, В. В. Голикова. Моделирование обработки в Creo Parametric. Ч. 1 Настройка процесса моделирования обработки. , 2023, 1 экз.
26. Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. Управление инновационными проектами. , 2020, эл. рес.
27. П. Ю. Бочкарёв, Л. Г. Бокова. . Оценка производственной технологичности деталей. , 2022, эл. рес.
28. А. В. Приёмшнев, В. Н. Крутов, В. А. Треяль. . Компьютерная графика в САПР. , 2022, эл. рес.

4.2. Дополнительная литература

Дополнительная литература определяется темой выпускной квалификационной работы.

4.3. Перечень ресурсов информационно – коммуникационной сети «Интернет», электронно-библиотечные системы.

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов;
3. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
4. <http://elibrary.ru/>;
5. <https://polpred.com/>;
6. <https://ibooks.ru/>.

4.4. Программное обеспечение

- КОМПАС-3D V21;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- PTC Creo;
- Siemens NX;
- SolidWorks 2015 R5;
- T-Flex;
- Windows 7 Professional;
- ЛОЦМАН:PLM 2014;
- ТехноПро учебные версии;
- Solid Work Composer Player;
- Solid Work Composer Edition;
- Mathcad 15;
- AnyLogic.

4.5. Справочные системы и профессиональные базы данных

4.5.1. Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

4.5.2. Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5. Фонд оценочных средств

5.1. Перечень компетенций ГИА

В результате освоения ОП обучающиеся должны овладеть:

- универсальными и общепрофессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;
- профессиональными компетенциями, определяющими направленность образовательной программы, устанавливаемыми Университетом на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников и запросов рынка труда, а также компетенциями цифровой экономики (таблица 1):

Таблица 1

Шифр компетенции	Наименование компетенции
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований
ОПК-2	Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-3	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
ОПК-4	Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения
ОПК-5	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
ОПК-6	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств
ОПК-7	Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств
ПК-3.1	Способен осуществлять проектирование автоматизированных производственных участков и линий
ПК-3.2	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем
ПК-3.3	Способен осуществлять разработку технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью
ПК-3.4	Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий высокой сложности
ПК-3.5	Способен осуществлять проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
ПК-3.6	Способен разрабатывать комплекс мер по обеспечению качества изделий высокой сложности в механосборочном производстве
ПК-91	способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Совокупность указанных компетенций формируется в процессе освоения образовательной программы по учебному плану в соответствии с программой подготовки. При оценке сформированности компетенций выпускников на защите ВКР рекомендуется учитывать сформированность следующих составляющих компетенций:

- полнота знаний, оценивается на основе теоретической части работы и ответов на вопросы;
- наличие умений (навыков), оценивается на основе эмпирической части работы и ответов на вопросы;
- владение опытом, проявление личностной готовности к профессиональному самосовершенствованию, оценивается на основе содержания портфолио и ответов на вопросы.

Формулировка вопроса	Проверяемые компетенции
1. Проблемы науки в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения. 2. Цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств. 3. Критерии оценки исследований в области машиностроительных производств и их конструкторско-технологического обеспечения.	ОПК-1 - Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований
1. Математические методы решения прикладных задач 2. Формулировка задач исследования на основе критического анализа параметров моделей и результатов моделирования. 3. Комплексные исследования на основе целостного системного научного подхода.	ОПК-2 - Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
1. Современные информационно-коммуникационные технологии и глобальные информационные ресурсы. 2. Анализ отечественных и зарубежных научных публикаций в области проектирования и организации деятельности машиностроительных производств. 3. Использование глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности.	ОПК-3 - Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
1. Составление научных отчетов по результатам научных исследований, выполненных по заданию. 2. Документирование внедрения результатов исследований в области машиностроения. 3. Составление научных обзоров по направлениям исследований и разработок в области машиностроения.	ОПК-4 - Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения
1. Профессиональная подготовка по образовательным программам в области машиностроения. 2. Тенденции развития прецизионных технологий и средств автоматизированного проектирования сложных изделий машиностроения. 3. Аддитивные технологии: принципы реализации, классификация, состав оборудования.	ОПК-5 - Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
1. Принципы работы в современных CAD – системах. 2. Функциональные возможности современных CAD –систем для проектирования геометрических моделей машиностроительных изделий высокой сложности. 3. Построение технологических процессов с применением САРР – систем. 4. Использование САРР – системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности.	ОПК-6 - Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств
1. Основы работы с патентной информацией. 2. Работа с научной и патентной литературой по тематике исследований и разработок. 3. Выполнение патентного поиска и составление обзора по патентным исследованиям. 4.	ОПК-7 - Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств

Составление заявочных материалов на изобретение и полезную модель.	
1. Оценка уровня технологий. 2. Составление и анализ технологических схем механосборочных производств. 3. Анализ эффективности технологической подготовки производства на участках изготовления деталей и узлов. 4. Выявление узких мест на участках изготовления деталей и узлов. 5. Повышение эффективности производственного процесса, реализуемого на участках изготовления деталей и узлов. 6. Разработка компоновочных планов производственных участков. 7. Проектирование участков изготовления деталей и узлов. 8. Технологический и производственный циклы. 9. Компоновка и планировка участка изготовления деталей и узлов. 10. Оценка эффективности производственных процессов участка изготовления деталей и узлов. 11. Технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций. 12. Принципы и правила размещения средств автоматизации и механизации на участке.	ПК-3.1 - Способен осуществлять проектирование автоматизированных производственных участков и линий
1. Теоретические и экспериментальные исследования при создании новых образцов изделий машиностроения на этапах их жизненного цикла. 2. Создание новых образцов изделий машиностроения на этапах их жизненного цикла на основе результатов теоретических и экспериментальных исследований. 3. Статистическая обработка результатов измерений и контроля. 4. Выбор методов проведения эксперимента как основного правильного решения поставленной задачи. 5. Подбор экспериментального оборудования для проведения исследований. 6. Планирования эксперимента при поиске оптимальных решений. 7. Сущность и назначение моделирования объектов. 8. Виды и области использования методов математического моделирования. 9. Моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования. 10. Основы математического моделирования процессов и объектов и процессов в машиностроительных производствах. 11. Классификация методов моделирования систем и процессов. 12. Постановка и решение задач математического моделирования. 13. Формализация и алгоритмизация объектов моделирования. 14. Теоретические и экспериментальные исследования технологической наследственности и функциональных свойств изделий машиностроения при изготовлении и эксплуатации. 15. Обеспечение надежности элементов машин при корректирующих воздействиях с учетом внешних факторов.	ПК-3.2 - Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки при исследовании самостоятельных тем
1. Технологические возможности станков с ЧПУ для изготовления деталей с применением многокоординатной обработки. 2.	ПК-3.3 - Способен осуществлять разработку технологий и управляющих программ для изготовления сложных деталей на токарных

Технологические возможности станков с ЧПУ для изготовления деталей с применением многошпиндельной обработки. 3. Конструктивные особенности станков с ЧПУ для многопереходной многокоординатной обработки деталей высокой сложности. 4. Контроль параметров изготовления детали. 5. Программирование токарно-фрезерных, фрезерных, сверлильно-фрезерных циклов обработки.	станках с ЧПУ с приводным инструментом и 3-координатных сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах с ЧПУ с дополнительной осью
1. Оснащение рабочих мест механообрабатывающего производства новым технологическим оборудованием и технологической оснасткой. 2. Автоматизированные системы технологической подготовки производства. 3. Выбор и эффективное использование материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки при технологической подготовке производства. 4. Технические и эксплуатационные характеристик машиностроительных производств 5. Программное обеспечение для выполнения расчетов и оформления документации. 6. Согласование методик контроля с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации.	ПК-3.4 - Способен осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий высокой сложности
1. Требования к средствам автоматизации и механизации технологических процессов. 2. Определение состава и количества средств автоматизации и механизации технологических процессов. 3. Разработка индивидуальных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности. 4. Разработка типовых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности. 5. Разработка групповых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности. 6. Разработка технических заданий на средства технологического оснащения. 7. Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов. 8. Оформление технологической документации по изготовлению изделий машиностроения высокой сложности. 9. Методики расчета экономической эффективности технологических процессов. 10. Выбор и эффективное использование средств автоматизации, контроля, диагностики, управления при разработке технологических процессов. 11. Алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов.	ПК-3.5 - Способен осуществлять проектирование технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий высокой сложности
1. Специальные и альтернативные технологии для обеспечения требований качества изготовления деталей машиностроения высокой сложности. 2. Специальные и альтернативные технологии для обеспечения требований качества изготовления деталей машиностроения со специфическими свойствами. 3. Специальные и альтернативные технологии для обеспечения требований качества изготовления деталей машиностроения из труднообрабатываемых материалов. 4. Методы повышения качества обработки с применением	ПК-3.6 - Способен разрабатывать комплекс мер по обеспечению качества изделий высокой сложности в механосборочном производстве

современных технологий. 5. Технологические методы обеспечения эксплуатационных свойств изделий машиностроения. 6. Методы контроля состояния поверхностного слоя деталей. 7. Оборудование и специализированные устройства для повышения качества обработки. 8. Приборы, устройства и прикладные программы для диагностики технологических систем. 9. Этапы жизненного цикла машиностроительных изделий. 10. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям высокой сложности. 11. Государственные стандарты и локальные нормативные акты, регламентирующие вопросы качества изготавливаемых изделий высокой сложности. 12. Измерения и контроль изделий высокой сложности. 13. Принципы нормирования точности измерений. 14. Порядок согласования методик измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий. 15. Расчет допустимой погрешности измерений при контроле детали или изделия высокой сложности. 16. Основы теории надежности и технологической наследственности при изготовлении и эксплуатации изделий машиностроения. 17. Методики и программы испытаний изделий и элементов машиностроительного производства; 18. Методы оценки надежности технологических процессов сборки машин и изготовления типовых деталей. 19. Нормативно-техническая документация в области надежности изделий машиностроения. 20. Требования нормативно-технической документации в области надежности изделий машиностроения. 21. Использование приборов, устройств и прикладных программ для диагностики технологических систем. 22. Программы и методики стандартных испытания изделий машиностроения в соответствии с предъявляемыми требованиями. 23. Правила и условия эксплуатации контрольно-измерительных приборов, необходимых при проведении испытаний изделий машиностроения. 24. Разработка технической документации на испытания изделий машиностроения. 25. Разработка и применение испытательных комплексов для диагностики и испытания узлов и агрегатов изделий машиностроения. 26. Применение испытательного и контрольно-измерительного оборудования при выполнении операций сборки узлов и агрегатов изделий машиностроения.	
1. Основные характеристики коммуникационных процессов в цифровой среде. 2. Возможностями сети Интернет для делового и межличностного общения. 3. Использование Интернет-технологии в коммуникационной практике. 4. Осуществление деловых и межличностных коммуникаций в цифровой среде.	ПК-91 - способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
1. Структура и динамика развития научного познания. 2. Предпосылки и основы для становления и развития научно-исследовательской деятельности. 3. Основные положения философской теории познания в научной и	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

практической деятельности. 4.Философские аспекты качества.	
1. Современную концепцию управления проектами. 2. Основные математические методы, используемые при управлении проектами. 3. Основные положения организационного развития. 4. Принципы развития и закономерности развития организации. 5. Теоретические и практические подходы к определению источников и механизмов изменений. 6. Цели и задачи реализации профессиональных функций по управлению проектами. 7. Методы управления проектами.	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
1. Условия, цели и методы деловой коммуникации. 2. Основы профессионального и организационного взаимодействия. 3. Организация процесса делового взаимодействия и эффективной работы команды. 4. Предупреждение и разрешение конфликтных ситуаций.	УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
1. Основы делового общения в типичных деловых ситуациях. 2. Устная и письменная речь на иностранном языке в рамках академического и профессионального взаимодействия.	УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
1. Методы управления межкультурными коммуникациями. 2. Моделирование собственного делового поведения при межкультурном взаимодействии. 3. Организация взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей для усиления социальной интеграции.	УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
1. Основы развития творческого, проблемно-поискового мышления. 2. Методологический потенциал естественных технических и социально-гуманитарных наук.	УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке оценивается по 4-х балльной шкале:

- «отлично» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности;
- «хорошо» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «удовлетворительно» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «неудовлетворительно» – сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.)

5.2. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Разработка и исследование устройства для высокопроизводительного шлифования деталей машин, изготовленных из вязкоупругих полимерных материалов.
2. Технологическое обеспечение качества изготовления деталей, имеющих заусенцы и острые кромки, на основе применения метода виброгалтовки.
3. Технологическое обеспечение качества изготовления деталей, имеющих сложные асимметричные поверхности на основе применения метода центробежной галтовки.
4. Исследование качества поверхности после механической обработки на операциях точения режущими пластинами из новых композиционных материалов.
5. Технологическое обеспечение качества при фрезеровании рабочих поверхностей роторов винтовых компрессоров.

6. Обеспечение качества при изготовлении детали «Рама» на основе динамического моделирования технологической системы механической обработки.
7. Имитационное моделирование производственно-технологической системы роботизированного участка по изготовлению деталей номенклатурной группы Шток на основе программы AnyLogic.
8. Повышение производительности при растачивании отверстий в деталях турбин инструментами с большим вылетом.
9. Обеспечение качества при механической обработке дисков газотурбинных двигателей на основе плазменного упрочнения режущего инструмента.
10. Обеспечение качества изготовления деталей авиационных двигателей на основе неразрушающего контроля напряженно-деформируемого состояния поверхностного слоя.

6. Материально-техническое обеспечение ГИА

Для подготовки и проведения процедуры защиты ВКР необходима аудитория, оснащённая проектором и компьютером, программное обеспечение которого позволяет отображать документы текстового и графического содержания, презентации, а также видеоматериалы (расширения .txt, .doc, .docx, .rtf, .pdf, .ppt, .pptx, .gif, .mp4, .avi, .mov, .wmv и др.).

7. Критерии оценивания

Критерии оценивания ВКР определяются в соответствии с ЛНА (Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры)

Оценка «отлично» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР полностью раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме вытекают из содержания ВКР, аргументированы, полученные результаты исследования значимы и достоверны, высока степень самостоятельности автора;
- работу отличают четкая структура, завершенность, логика изложения, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;
- доклад о выполненной автором работе логичен, выводы аргументированы, при защите обучающийся практически не привязан к тексту доклада, отвечает на вопросы членов ГЭК.

Оценка «хорошо» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР в целом раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме в целом вытекают из содержания ВКР, аргументированы, работа носит самостоятельный характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения;
- основные вопросы ВКР изложены логично, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;
- при защите обучающийся привязан к тексту доклада, но в целом способен представить полученные результаты, не испытывает значительных затруднений при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР в значительной степени раскрывает утвержденную тему, но отдельные вопросы изложены без должного теоретического обоснования, исследование проведено поверхностно;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме поверхностны, недостаточно обоснованы, имеются отдельные недостатки и неточности при изложении некоторых вопросов, имеются спорные положения; источники по теме ВКР использованы не в полном объеме или не соответствуют современному уровню развития темы исследования;
- оформление пояснительной записки в целом соответствует предъявленным требованиям, но содержит ряд замечаний;

- при защите обучающийся привязан к тексту доклада, испытывает затруднения при ответах на поставленные членами ГЭК вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым локальными нормативными актами Университета, при этом содержание ВКР не раскрывает утвержденную тему, обучающийся не проявил навыков самостоятельной работы, оформление не соответствует предъявляемым требованиям, в процессе защиты ВКР обучающийся показывает низкие знания по теме работы, не может ответить на поставленные членами ГЭК вопросы, руководитель в отзыве негативно отзываясь о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в рецензии (при наличии) содержатся принципиальные критические замечания.