

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Уровень высшего образования**  
**бакалавриат**

**направление подготовки / специальность**  
**13.03.03 – энергетическое машиностроение**

**Направленность (профиль) подготовки**

**Двигатели внутреннего сгорания**

г. Владимир  
Год 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией в целях установления уровня подготовки выпускников к выполнению профессиональных задач, определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям ФГОС по направлению подготовки 13.03.03 – энергетическое машиностроение.

Задачами ГИА являются:

- оценка уровня сформированности компетенций;
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА, выдаче документа о высшем образовании и квалификации.

## 2. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ГИА является обязательной для обучающихся, осваивающих ОПОП вне зависимости от форм обучения и форм получения образования и претендующих на получение документа о высшем образовании и квалификации.

ГИА проводится на завершающем этапе обучения после прохождения теоретического обучения и всех видов практик, предусмотренных учебным планом.

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по ОПОП.

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

Продолжительность ГИА 6 недель.

## 3. СТРУКТУРА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Выпускник, освоивший ОПОП по направлению подготовки (специальности) 13.03.03. – Энергетическое машиностроение, направленность (профиль) / специализация подготовки двигателя внутреннего сгорания должен обладать следующими компетенциями:

### 4.2. Компетенции, проверяемые при защите выпускной квалификационной работы:

Категория компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщение информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами принятия решений.
Разработка и реали-	УК-2. Способен определять	УК-2.1. Знает необходимые для осуществления

зация проектов	круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>профессиональной деятельности правовые нормы.</p> <p>УК-2.2. Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Владеет навыками применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.1. Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.</p> <p>УК-3.2. Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.</p> <p>УК-3.3. Владеет практическим опытом участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.2. Умеет выражать свои мысли на государственном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.</p> <p>УК-4.3. Владеет навыками составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт общения на государственном и иностранном языках.</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>УК-5.1. Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.</p> <p>УК-5.2. Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.</p> <p>УК-5.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития, самообучения.</p> <p>УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей.</p>
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.</p> <p>УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования,</p>

		формирования здорового образа жизни. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования..
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен 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-8.1. Знает причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знает основы экономической теории и финансовой грамотности. УК-9.2. Умеет применять экономические знания при выполнении практических задач; принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности. УК-9.3. Владеет навыками применения основных положений и методов экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности. УК-10.2. Умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращения коррупции в социуме. УК-10.3. Владеет навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
Информационная культура	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Знает принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Владеет современными информационными технологиями для решения задач профессиональной деятельности.
	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1. Знает методы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения. ОПК-2.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения. ОПК-2.3. Владеет современными методами разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, мето-	ОПК-3.1. Знает соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального

	ды анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	исследования при решении профессиональных задач. ОПК-3.2. Умеет использовать соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. ОПК-3.3. Владеет соответствующим физико-математическим аппаратом, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.	ОПК-4.1. Знает методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин. ОПК-4.2. Умеет провести анализ и смоделировать электрические цепи и электрические машины. ОПК-4.3. Владеет методами анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Знает свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. ОПК-5.2. Умеет использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности. ОПК-5.3. Владеет методикой использования свойств конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.
	ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знает методы измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности. ОПК-6.2. Умеет измерять электрические и неэлектрические величины применительно к объектам профессиональной деятельности. ОПК-6.3. Владеет навыками проведения измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.
<b>Профессиональные компетенции</b>		
Практическая профессиональная подготовка	ПК-1. Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий, выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании двигателей.	ПК-1.1. Знает, как разрабатывается проектная и техническая документация при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий, выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании двигателей. ПК-1.2. Умеет разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий, выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании двигателей. ПК-1.3. Владеет навыками проектирования при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий, выборе основных и вспомога-

		тельных материалов при проектировании двигателей.
	ПК-2. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	<p>ПК-2.1. Знает основные закономерности техногенного воздействия на окружающую среду, устройство, принцип действия, кинематику и динамику поршневых двигателей внутреннего сгорания при создании объектов энергетического машиностроения.</p> <p>ПК-2.2. Умеет принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения.</p> <p>ПК-2.3. Владеет простейшими методиками расчета основных элементов энергетического оборудования, деталей и узлов их для принятия обоснованного технического решения при создании объектов энергетического машиностроения</p>
	ПК-3. СПОСОБЕН ПРОВОДИТЬ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ И КОНСТРУКТОРСКИХ РЕШЕНИЙ	<p>ПК-3.1. Знает принципы проведения технико-экономического обоснования проектных и конструкторских решений.</p> <p>ПК-3.2. Умеет выполнять технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений на базе стандартных и специализированных пакетов прикладных программ.</p> <p>ПК-3.3. Владеет простейшими методиками расчета технико-экономического обоснования проектных и конструкторских решений.</p>
Практическая профессиональная подготовка при выполнении НИР	ПК-4. Способен проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации	<p>ПК-4.1. Знает, как проводить экспериментальные исследования с использованием стандартных и специализированных автоматизированных программ регистрации и обработки информации.</p> <p>ПК-4.2. Умеет выполнять экспериментальные исследования на базе автоматизированных систем регистрации и обработки информации.</p> <p>ПК-4.3. Владеет навыками пользователя стандартных и специализированных пакетов прикладных программ по обработке результатов исследований.</p>
	ПК-5. Способен участвовать в подготовке отчетов по результатам расчетных и экспериментальных исследований объектов энергетического машиностроения.	<p>ПК-5.1. Знает методы оформления отчетов по результатам расчетных и экспериментальных исследований объектов энергетического машиностроения.</p> <p>ПК-5.2. Умеет выполнять обобщение результатов исследований на базе стандартных и специализированных пакетов прикладных программ, оформлять отчеты и проводить анализ полученных данных.</p> <p>ПК-5.3. Владеет навыками пользователя стандартных и специализированных пакетов прикладных программ по обработке результатов исследований, оформлению отчетов.</p>

## 5. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (ВКР)

### 5.1. Общая характеристика ВКР

Выпускная квалификационная работа представляет собой завершающий этап подготовки молодого специалиста по направлению подготовки 13.03.03. – энергетическое машиностроение, позволяющий определить степень готовности выпускника к самостоятельному решению сложных комплексных задач в дальнейшей его практической деятельности.

**Целью написания и защиты выпускной квалификационной работы** является творческое изучение и самостоятельное решение проблем по направлению подготовки 13.03.03. – энергетическое машиностроение на основе обобщения материалов специальной литературы и фактических данных согласно темы выпускной квалификационной работы.

**Задачами выпускной квалификационной работы** являются:

- систематизация, закрепление и расширение полученных при обучении в институте теоретических и практических знаний по направлению подготовки 13.03.03. – энергетическое машиностроение и применение этих знаний при решении конкретных научных и практических задач в рамках темы дипломного исследования;
- развитие навыков самостоятельной работы, овладение методикой научного исследования при решении проблем и вопросов, рассматриваемых в выпускной квалификационной работе;
- выяснение степени подготовленности студентов-выпускников к самостоятельной [практической работе](#) или научным исследованиям направлению подготовки 13.03.03. – энергетическое машиностроение.

### 5.2. Требования к ВКР

#### 5.2.1. Требования к структуре ВКР

**5.2.1.1. Тема ВКР.** В заявлении студента с просьбой закрепления темы ВКР указывается тема, например, «Автомобильный бензиновый двигатель (или дизель) номинальной мощности  $N_e$  кВт при частоте вращения  $n$  мин<sup>-1</sup>, с разработкой системы непосредственного впрыскивания бензина (или регулируемого турбонаддува)»

**Примечание 1.** При выдаче задания студентам могут указываться двигатели-прототипы или параметры: коэффициент приспособляемости  $K \geq 1,16$  (или номинальный коэффициент крутящего момента  $\mu_n \geq 15\%$ ), скоростной коэффициент  $K_n \geq 0,72$ , которые можно использовать при расчетах цикла двигателя.

**Примечание 2.** Тематика выпускной работы бакалавра определяется в соответствии с перечнем дисциплин профессионального цикла федерального государственного образовательного стандарта направления 13.03.03. При выборе темы выпускной квалификационной работы студенты должны учитывать имеющийся опыт своей профессиональной деятельности, проблемы и специфику региона, в котором они постоянно проживают.

#### 5.2.2. Содержание ВКР (Содержание расчетно-пояснительной записки)

В расчетно-пояснительной записке ВКР должны быть следующие разделы.

**5.2.2.1. Техническое задание:** цель разработки и область применения; технические требования: тип двигателя, основные конструктивные параметры, мощностные и экономические показатели, массовые и габаритные характеристики, эксплуатационные характеристики, соответствие экологическим нормам.

##### 5.2.2.2. Расчет цикла двигателя

Проводится для режимов номинальной мощности и максимального крутящего момента. Для расчета бензинового двигателя используется программы BENDN.EXE, дизеля DIZDN.EXE, разработанные на кафедре. При расчете обосновать выбор исходных данных и провести анализ вычисленных параметров.

**5.2.2.3. Обоснование основных параметров и оценка технического уровня проектируемого двигателя**

Для обоснования рекомендуется использовать электронную базу основных параметров и показателей двигателей, которая имеется в компьютерном классе кафедры.

**5.2.2.4. Моделирование внешней скоростной или регуляторной характеристик двигателя.**

**5.2.2.5. Уравновешивание двигателя и динамический расчет:** уравновешивание двигателя; определение сил и моментов, действующих в двигателе на режимах номинальной мощности и максимального крутящего момента, обоснование выбора расчетного режима (для расчетов использовать программу DINN.EXE, разработанную на кафедре).

**5.2.2.6. Расчет коленчатого вала:** обоснование выбора расчетной схемы, материала и конструкции коленчатого вала

**Коренная шейка:** построение таблицы набегающих крутящих моментов на коренные шейки коленчатого вала для определения наиболее нагруженной шейки, расчет ведется на кручение; определение максимального и минимального касательных напряжений; определение запаса прочности по пределу выносливости при кручении с учетом крутильных колебаний (коэффициента динамического нагружения)

**Шатунная шейка:** построение таблицы набегающих крутящих моментов на шатунные шейки коленчатого вала для определения наиболее нагруженной шейки, расчет ведется на кручение и изгиб; определение максимального и минимального касательных напряжений; определение запаса прочности шатунной шейки по пределу выносливости при кручении с учетом крутильных колебаний (коэффициента динамического нагружения); определение максимального и минимального изгибающих напряжений; определение запаса прочности шатунной шейки по пределу выносливости при изгибе; определение общего запаса прочности шатунной шейки.

**Щека коленчатого вала:** определение максимального и минимального изгибающих моментов в щеке; определение максимального и минимального изгибающих напряжений; определение запаса прочности щеки по пределу выносливости при изгибе; определение максимального и минимального касательных напряжений; определение запаса прочности щеки по пределу выносливости при кручении; определение общего запаса прочности щеки.

#### **5.2.2.7. Расчет деталей шатунной группы.**

Обоснование выбора материала для изготовления шатуна и выбор конструкции шатуна.

**Поршневая головка шатуна:** расчет напряжений от запрессовки поршневого пальца или втулки в зависимости от выбора поршневого пальца; определение максимальной растягивающей силы и расчет напряжений от действия ее; определение максимальной сжимающей силы и расчет напряжений от действия ее; определить суммарные напряжения с учетом запрессовки пальца или втулки и определение запасов прочности по пределу усталости.

**Стержень шатуна:** определение усилий, действующих на стержень шатуна, при действии максимальных растягивающих (такт впуска) и сжимающих сил (такт расширения); определение запасов прочности по пределу усталости от напряжений, действующих в плоскости качания и в плоскости ей перпендикулярной.

**Кривошипная головка шатуна:** определение напряжений изгиба в расчетном сечении; определение поперечной деформации кривошипной головки.

**Шатунные болты:** определение усилий, действующих на шатунные болты; определение усилий предварительной затяжки шатунных болтов; расчет значений максимального и минимального напряжений от сил инерции и предварительной затяжки, определение усталостного запаса прочности; определение напряжений от момента затяжки и запаса статической прочности при сборке.

#### **5.2.2.8. Расчет деталей поршневой группы.**

**Поршневой палец:** выбор материала и конструктивной схемы пальца; определение усилий и удельных давлений на втулку поршневой головки шатуна и на бобышки поршня; определение напряжений среза в сечениях между бобышками и головкой шатуна; определение максимальных и минимальных напряжений изгиба в среднем сечении пальца; определение запаса прочности при переменных напряжениях изгиба; определение запаса прочности при переменных напряжениях от



овализации поперечного сечения плавающего пальца; выбор расчетной схемы, типа элемента, обоснование кинематических граничных условий.

**Поршневое кольцо:** выбор материала кольца; построение эпюры давлений компрессионного кольца на стенку цилиндра; определение максимального рабочего напряжения; определение максимального монтажного напряжения; расчет зазора в замке поршневого кольца в горячем состоянии.

#### 5.2.2.9. Проектирование механизма газораспределения.

**Профилирование безударного кулачка:** определение диаметра и площади горловины клапана; определение максимального хода клапана и толкателя (для профилирования используется программа RFKLB.EXE).

**Пружина клапана:** определение максимального и минимального усилий пружины клапана, проверка герметичности выпускного клапана при впуске и впускного клапана при выпуске; определение диаметра пружины, диаметра проволоки, коэффициента жесткости, числа витков и шага пружины; определение максимального и минимального касательных напряжений в витках пружины; определение запаса прочности пружины по пределу выносливости при кручении; расчет пружины на отсутствие резонанса.

**Распределительный вал:** обоснование выбора расчетной схемы, материала и конструкции распределительного вала; определение величины прогиба распределительного вала; определение напряжений смятия на поверхности кулачка и толкателя.

**Толкатель:** выбор диаметра корпуса толкателя и рабочей длины направляющей втулки; определение удельной нагрузки на направляющую втулку толкателя.

**5.2.2.10. Система охлаждения:** в расчетно-пояснительной записке дается описание схемы системы охлаждения и конструкции ее компонентов.

**Водяной насос:** расчет производительности водяного насоса; определение геометрических размеров крыльчатки водяного насоса; определение мощности, затрачиваемой на привод водяного насоса.

**Вентилятор:** расчет производительности вентилятора; определение геометрических размеров и частоты вращения вентилятора; определение мощности, затрачиваемой на привод вентилятора.

**5.2.2.11. Смазочная система:** описание схемы смазочной системы и конструкции ее компонентов; расчет циркуляционного расхода масла; обоснование выбора конструкции масляного насоса; определение геометрических размеров шестерен масляного насоса; определение мощности, затрачиваемой на привод масляного насоса.

**5.2.2.12.** Описание или расчет выполненного специального вопроса ВКР.

### 5.2.3. Содержание графической части выпускной квалификационной работы

**Лист 1:** индикаторная диаграмма; фазы газораспределения; развернутые диаграммы удельных сил  $P_r$ ,  $P_j$ ,  $P_\Sigma$ ,  $S$ ,  $N$ ,  $K$ ,  $T$ ; внешняя скоростная или регуляторная характеристика;

**Лист 2:** график индикаторного крутящего момента поршневого двигателя на расчетном режиме (номинальном или максимального крутящего момента); график индикаторного суммарного крутящего момента на режиме номинальной мощности; полярная диаграмма сил, действующих на шатунную шейку коленчатого вала; развернутая диаграмма сил, действующих на шатунную шейку коленчатого вала; полярная диаграмма сил, действующих на максимально нагруженную коренную шейку коленчатого вала; развернутая диаграмма сил, действующих на максимально нагруженную коренную шейку коленчатого вала; условные диаграммы износа шатунной и коренной шеек коленчатого вала.

**Лист 3:** поперечный разрез двигателя.

**Лист 4:** продольный разрез двигателя.

**Лист 5.** Оценка технического уровня проектируемого двигателя.

**Лист 6,7:** графики или чертежи разработанного специального вопроса ВКР.

**Примечание.** В п. 2.1.3. даны примерное содержание расчетно-пояснительной записки и графической части, которое может частично изменяться (например, ввиду детальной разработки какого-либо узла проектируемого двигателя, расчет поршня методом конечных элементов и т.д.)

### **5.3. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа бакалавра является самостоятельным исследованием или выполняется в составе коллектива научной лаборатории, отдела, группы и др., тематика научных исследований которого включает в себя тему выпускной работы. В последнем случае в выпускной работе должен быть отражен в обязательном порядке личный вклад автора в результаты коллективной работы. ВКР в соответствии ФГОС выполняется на преддипломной практике с использованием материалов и расчетов, выполненных в период обучения.

При выполнении выпускной квалификационной работы заведующий кафедрой назначает научного руководителя работы из числа преподавателей и научных сотрудников кафедры, как правило, имеющего ученую степень или звание. По предложению руководителя ВКР, в случае необходимости, кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам ВКР из числа сотрудников других кафедр (институтов) университета.

#### **5.3.1. Требования к порядку выполнения ВКР**

Выполнение выпускной работы должно пройти последовательно следующие этапы:

- определение темы ВКР и согласование ее с заведующим кафедрой;
- написание заявления с просьбой закрепления темы ВКР и научного руководителя (Приложение 1);
- согласование темы выпускной работы с научным руководителем;
- написание заявления о самостоятельном характере выполнения выпускной квалификационной работы (Приложение 2);
- составление задания на выполнение ВКР (Приложение 3) с указанием конкретных сроков ее поэтапного выполнения (печатается на одном листе с оборотной стороной);
- изучение теоретического материала, нормативной документации, статистических данных по выбранной теме;
- обработка материалов исследования по ВКР;
- написание теоретической, исследовательской и заключительной части работы;
- прохождение преддипломной практики, результатом которой должно быть оформление выпускной квалификационной работы;
- представление выпускной работы научному руководителю для проверки и получения отзыва (форма титульного листа – приложение 4);
- проверка ВКР на объем заимствования (проверка на плагиат) и оформление протокола результатов проверки для представления в ГЭК;
- подготовка доклада и раздаточного материала;
- предварительная защита выпускной квалификационной работы на кафедре;
- получение допуска к защите от заведующего кафедрой;
- защита выпускной работы на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии.

#### **5.3.2. Требования к оформлению ВКР**

Требования к оформлению ВКР должны соответствовать требованиям ЕСТД и ЕСКД, [ГОСТ 7.32-2001](#) "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу "Отчет о научно-исследовательской работе", ГОСТ 7.1-2003 "Библиографическая запись. Библиографическое описание", ГОСТ 7.82-2001 "Библиографическая запись.

Библиографическое описание электронных ресурсов" и (или) другим нормативным документам (в т.ч. документам СМК).

Выпускная квалификационная работа, состоящая из расчетно-пояснительной записки (80...90 с. текста без приложений), 6-7 листов чертежей и схем, которые предварительно проходят проверку на предмет заимствования (плагиата),<sup>1</sup> представляется в Государственную экзаменационную комиссию не менее чем за 10 дней до назначенного срока защиты.

До проверки на плагиат студент представляет на кафедру заявление о самостоятельном характере выполнения выпускной квалификационной работы (прил.2).

По итогам рассмотрения выпускной работы руководитель ВКР представляет в комиссию оценочный лист студента (приложение 5) и письменный отзыв (приложение 6).

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 6.1. Процедура оценивания результатов защиты ВКР

Результаты защиты студентом ВКР оцениваются ГЭК на основании критериев, которые приведены в ФОС для ГИА. Оценочный лист члена ГЭК приведен в приложении 7.

При определении оценки по защите ВКР учитываются: качество устного доклада выпускника, свободное владение материалом ВКР, глубина и точность ответов на вопросы, отзыв руководителя.

Результаты защиты ВКР обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

### 6.2. Защита ВКР из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников.

## 7. ПРИЛОЖЕНИЯ

Программу государственной итоговой аттестации составил  
д.т.н., профессор



А.Н. Гоц

Рецензент

(представитель работодателя) специалист по сертификации АО «Камешковский механический завод», Владимирская область, г. Камешково,  
д.т.н.



А.Р. Кульчицкий

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

ТД и ЭУ

Протокол № 27 от 18.06.2021 года

Заведующий кафедрой ТД и ЭУ




А.Ю. Абаляев  
(ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления  
13.03.03 – энергетическое машиностроение

Протокол № 19 от 18.06.2021 года

Председатель комиссии



А.Ю. Абаляев

<sup>1</sup> По итогам проверки на предмет заимствования комиссией выдается протокол проверки.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Программа государственной итоговой аттестации одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа государственной итоговой аттестации одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Программа государственной итоговой аттестации одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**  
в программу государственной итоговой аттестации  
*НАИМЕНОВАНИЕ*

образовательной программы направления подготовки код и наименование ОП, направленность:  
наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы программы государственной итоговой аттестации	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись*

*ФИО*

*Примерный образец заявления на выбор темы ВКР*

Заведующему кафедрой \_\_\_\_\_

от студента гр. \_\_\_\_\_

(ФИО полностью)

дом. адрес: \_\_\_\_\_

моб. телефон: \_\_\_\_\_

эл. почта: \_\_\_\_\_

**ЗАЯВЛЕНИЕ**

Прошу назначить руководителем выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_ (ученая степень, звание, ФИО)

и закрепить тему \_\_\_\_\_

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ЗАЯВЛЕНИЕ

### о самостоятельном характере выполнения выпускной квалификационной работы

Я, \_\_\_\_\_,  
(Фамилия Имя Отчество)  
обучающийся в группе \_\_\_\_\_ направления \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (код, наименование) \_\_\_\_\_ заявляю:

Моя выпускная квалификационная работа на тему

« \_\_\_\_\_ »),

представленная в комиссию по проверке объема заимствований, выполнена самостоятельно.

Все заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее ВКР, исследовательских работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Изменений, направленных на обход алгоритмов проверки системы, нет.

Я ознакомлен(а) с действующим в ВлГУ «Положением о проведении проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствований», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для отказа в допуске выпускной квалификационной работы к защите и применения дисциплинарных взысканий, а также может повлечь за собой юридическую ответственность, предусмотренную Гражданским кодексом Российской Федерации и Уголовным кодексом Российской Федерации.»

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_  
(Подпись)

\_\_\_\_\_  
(Дата)

**Приложение № 3** к программе ГИА  
*Образец задания на ВКР*

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студенту \_\_\_\_\_

1. Тема ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

утверждена приказом по университету № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке  
вопросов) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





Приложение № 4 к программе ГИА

Образец титульного листа ВКР

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

# **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Студент \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_

## **Тема выпускной квалификационной работы**

*(Тема в соответствии с приказом)*

\_\_\_\_\_

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Студент \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись) (инициалы, фамилия)

**Допустить выпускную квалификационную работу к защите  
в государственной экзаменационной комиссии**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия  
(подпись) (инициалы, фамилия)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Приложение № 5** к программе ГИА  
*Оценочный лист руководителя ВКР*

**Оценочный лист студента руководителем выпускной квалификационной работы**

Коды компетенций	Компетенции	Уровень владения			
		2 – низкий	3 – средний	4 – выше среднего	5 – высокий
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде				
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)				
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах				
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни				
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности				
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.				
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения				
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач				
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности				
ПК-1	Способен разрабатывать проектную и техническую документацию при выполнении эскизных, технических и рабочих проектов изделий, выбирать основные и вспомогательные материалы при проектировании двигателей.				
ПК-2	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения				
ПК-3	ПК-3. Способен проводить технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений				
ПК-4	ПК-4. Способен проводить экспериментальные исследования с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации				
ПК-5	ПК-5. Способен участвовать в подготовке отчетов по результатам расчетных и экспериментальных исследований объектов энергетического машиностроения.				
<b>СРЕДНИЙ БАЛЛ</b>					

Руководитель ВКР

**ОТЗЫВ**

на выпускную квалификационную работу

Студента \_\_\_\_\_ Фамилия Имя Отчество \_\_\_\_\_  
 Группа \_\_\_\_\_  
 Направление подготовки (специальность) \_\_\_\_\_  
 Направленность (профиль) \_\_\_\_\_  
 Институт \_\_\_\_\_

Тема выпускной квалификационной работы \_\_\_\_\_

Научный руководитель \_\_\_\_\_

(уч. степень, уч. звание, должность, ФИО)

Отзыв научного руководителя составляется в произвольной форме с освещением следующих основных вопросов:

соответствие содержания выпускной квалификационной работы теме(заданию) на работу; полнота раскрытия темы; личный вклад автора выпускной квалификационной работы в разработку темы, объем оригинального текста, инициативность, умение проводить исследование, обобщать данные практики и научной литературы и делать правильные выводы; особенности и недостатки выпускной квалификационной работы; рекомендации, пожелания; возможность практического использования результатов выпускной квалификационной работы или ее отдельных частей; оценка работы; другие вопросы.

В выводах дается заключение о соответствии выпускной квалификационной работы предъявляемым требованиям, дается общая оценка квалификационной работы, излагается мнение о возможности допуска к защите.

Научный руководитель \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

«» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

С отзывом ознакомлен \_\_\_\_\_ (подпись студента) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия студента)

«» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Приложение № 7 к программе ГИА  
по результатам защиты ВКР бакалавра**

**Оценочный лист члена ГЭК  
студента гр. ЭН-**

Критерии оценки	Баллы	Универсальные компетенции: УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, УК-9	Общепрофессиональные компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6	Профессиональные компетенции		Итого
				проектно-конструкторская деятельность ПК-1, ПК-2, ПК-3.	научно-исследовательская деятельность ПК-4, ПК-5	
Работа с литературными источниками	0-5					
Качество оформления расчетно-пояснительной записки ВКР	0-5					
Обоснованность выбора исходных данных при расчете по заданной программе	0-5					
Содержательность и аргументация проведенного сравнения конструкции с зарубежными образцами	0-10					
Обоснованность и глубина проработки поверочных расчетов	0-20					
Проработанность конструкции двигателя и дополнительного задания	0-15					
Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций в ВКР	0-5					
Содержательность и обоснованность доклада	0-5					
Оформление листов с эскизным проектом	0-5					
Ответы на вопросы, их обоснованность	0-25					
<b>Сумма</b>	<b>100</b>					
<b>Оценка руководителя ВКР</b>						
Наличие публикаций и актов (справок) о внедрении						

**Шкала соотношения баллов и оценок**

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>
«2» неудовлетворительно	0-60
«3» удовлетворительно	61-73
«4» хорошо	74-90
«5» отлично	91-100

Член ГЭК