


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
Директор института
машиностроения и
автомобильного транспорта
А.И. Елкин
20 19



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**
Уровень высшего образования
бакалавр
по направлению подготовки
13.03.03 – энергетическое машиностроение

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 – энергетическое машиностроение.

При разработке ГИА использовались следующие нормативные документы:

1.1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

1.2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 145 (далее – ФГОС ВО);

1.3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05 апреля 2017 года №301 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);

1.4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2013 г. № 1367 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 15 января 2015 г. № 7).

1.5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении порядка проведения государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (в ред. Приказа Минобрнауки России от 09.02.2016 N 86).

1.6. Регламент оформления выпускных квалификационных работ по основным профессиональным образовательным программам высшего образования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ). Приказ от 26.05.2016 г «Об утверждении регламента оформления выпускных квалификационных работ».

1.5. Положение о проведении проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствований. Одобрено научно-методическим советом ВлГУ протокол №4 от 17.12.2015 г.

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП соответствующим требованиям ФГОС.

2 Структура государственной итоговой аттестации

Итоговая государственная аттестация по направлению подготовки по направлению подготовки 13.03.03 – энергетическое машиностроение включает *защиту выпускной квалификационной работы (ВКР)*.

3. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению

3.1. Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление, закрепление, систематизацию теоретических и практических знаний, а также применение этих знаний при решении практических задач, связанных с будущей работой выпускников в государственных и негосударственных структурах, организациях;
- развитие навыков проведения самостоятельного анализа, формулирования выводов при рассмотрении социально-политических, экономических, юридических и других проблем междисциплинарного характера;
- выявление степени подготовленности студентов к самостоятельной работе;
- овладение навыками сбора, обработки и анализа информации для написания и защиты выпускной работы;
- совершенствование навыков работы со специальной литературой, законами и правовыми актами, экономической информацией, источниками, опубликованными в периодической печати

3.2. Выполнение выпускной работы должно пройти последовательно следующие этапы:

- определение темы ВКР и согласование ее с заведующим кафедрой;
- написание заявления с просьбой закрепления темы и научного руководителя (см. Приложение 1);
- согласование темы выпускной работы с научным руководителем;

- составление задания на выполнение работы (см. Приложение 2) с указанием конкретных сроков ее поэтапного выполнения;
- 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 работы;
- представление выпускной работы научному руководителю для проверки и получения отзыва;
- проверка ВКР на объем заимствования (проверка на плагиат);
- 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.

3.3. Содержание выпускной квалификационной работы

3.3.1. 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⁻¹, 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.

3.3.2. Содержание ВКР.

3.3.2.1. Содержание расчетно-пояснительной записки

В расчетно-пояснительной записке должны быть следующие разделы.

3.3.2.2. 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.

3.3.2.3. 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.

3.3.2.4. 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.

3.3.2.5. Моделирование внешней скоростной или регуляторной характеристик двигателя.

3.3.2.6. 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).

3.3.2.7. 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.

3.3.2.8. 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.

3.3.2.9. 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.

3.3.2.10. 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.

3.3.2.11. 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.

3.3.2.12. 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.

3.3.2.13. Описание или расчет выполненного специального вопроса ВКР.

3.3.3.1. Содержание графической части выпускной квалификационной работы

Лист 1: индикаторная диаграмма; фазы газораспределения; развернутые диаграммы удельных сил P_r , P_j , P_Σ , 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.)

3.4. 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 (факультетов) университета.

3.5. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

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),¹ представляется в Государственную экзаменационную комиссию не менее чем за 10 дней до назначенного срока защиты (прил. 2). До проверки на плагиат студент представляет на кафедру заявление о самостоятельном характере выполнения выпускной квалификационной работы (прил.3).

По итогам рассмотрения выпускной работы руководитель ВКР представляет в комиссию оценочный лист (прил.4) студента и письменный отзыв.

Для проведения защиты ВКР формируется Государственная экзаменационная комиссия, в состав которой входят ведущие специалисты – представители работодателей в энергомашиностроении и ППС кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки», имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

В протоколе ГЭК по результатам защиты ВКР отражается перечень заданных студенту вопросов и характеристика ответов на них, мнения председателя и членов ГЭК о выявленном в ходе проведения защиты уровне подготовленности студента к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке.

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится до 10 минут.

3.6. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

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

Итоговая оценка по ВКР формируется ГЭК на основании критериев, изложенных в «ФОС для государственной итоговой аттестации бакалавров по направлению подготовки 13.03.03 – энергетическое машиностроение», для чего каждый член ГЭК представляет оценочный лист.

Составил
д.т.н., профессор




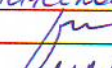
А.Н. Гоц

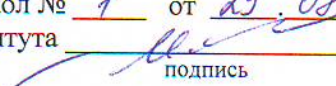
Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки»

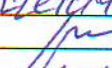
¹ По итогам проверки на предмет заимствования комиссией выдается протокол проверки.


Протокол № 1 от 29.08.2019 года
Заведующий кафедрой «Тепловые двигатели и энергетические установки»


В.Ф. Гуськов

Программа ГИА рассмотрена и утверждена для реализации на 20 19 /20 20 учебный год
учебно-методической комиссией направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
Председатель УМК направления 13.03.03  В.Ф. Гуськов
код направления _____ И.О. Фамилия _____ ин-

Программа ГИА одобрена на заседании совета
ститута, протокол № 1 от 29.08 . 20 19
Директор института  _____ А.И. Емкин
подпись _____ И.О. Фамилия _____

Программа ГИА рассмотрена и утверждена для реализации на 20 20 /20 21 учебный год
учебно-методической комиссией направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
Председатель УМК направления 13.03.03  В.Ф. Гуськов
код направления _____ И.О. Фамилия _____ ин-

Программа ГИА одобрена на заседании совета
ститута, протокол № 1 от 31.08 . 20 20
Директор института  _____ А.И. Емкин
подпись _____ И.О. Фамилия _____

Программа ГИА рассмотрена и утверждена для реализации на 20 ___ /20 ___ учебный год
учебно-методической комиссией направления _____
Председатель УМК направления _____
код направления _____

И.О. Фамилия _____
Программа ГИА одобрена на заседании совета _____ ин-
ститута, протокол № _____ от _____ . 20 _____
Директор института _____
подпись _____ И.О. Фамилия _____

Программа ГИА рассмотрена и утверждена для реализации на 20 ___ /20 ___ учебный год
учебно-методической комиссией направления _____
Председатель УМК направления _____
код направления _____

И.О. Фамилия _____
Программа ГИА одобрена на заседании совета _____ ин-
ститута, протокол № _____ от _____ . 20 _____
Директор института _____
подпись _____ И.О. Фамилия _____

Образец заполнения заявления

Ректору ВлГУ

(фамилия, **имя**, отчество)

Учебная группа

Ф.И.О. студента

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить руководителем выпускной квалификационной работы преподавателя

(ученое звание, должность, фамилия, имя, отчество)

Предлагаемая тема выпускной квалификационной работы

----- 200 г.

Подпись студента

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)