

МИНОБРНАУКИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»  
(НГТУ)

Институт Транспортных систем  
(полное наименование института, реализующего образовательную программу)

Выпускающая кафедра Энергетические установки и тепловые двигатели  
(полное наименование выпускающей кафедры)

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института

\_\_\_\_\_ А.В. Тумасов

(подпись)

« 11 » июнь 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность  
**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Наименование образовательной программы  
**Тепловые энергетические установки**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Нижний Новгород  
2021

## Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по итоговому государственному междисциплинарному экзамену по направлению подготовки (при наличии) и подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки \_\_\_\_\_ 13.03.03 Энергетическое машиностроение

(шифр и наименование направления подготовки)

утвержденному приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 № 145, учебным планом и общей концепцией образовательной программы

Тепловые энергетические установки

(наименование образовательной программы)

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры «Энергетические установки и тепловые двигатели» (ЭУиТД),  
протокол от 01.06.2021 г. №7

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Хрунков С.Н. /  
(подпись) Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании Учебно-методического совета ИТС  
Протокол заседания от «08» июня 2021 г. № 08/1

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером 78

Начальник учебного отдела \_\_\_\_\_ И.В. Мухина  
(подпись)

## Содержание

	<b>стр.</b>
1. Общие положения	4
2. Цели и задачи проведения ГИА	4
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы	4
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации	4
5. Государственный экзамен (итоговый междисциплинарный экзамен по направлению подготовки)	5
5.1. Структура государственного экзамена (итогового междисциплинарного экзамена по направлению подготовки)	5
5.2. Оценочные средства для проведения государственного экзамена (итогового междисциплинарного экзамена по направлению подготовки)	5
5.3. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение государственного экзамена	7
6. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	8
6.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	8
6.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР.	8
6.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы	9
6.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы	15
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации	15

## **1. Общие положения**

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе Тепловые энергетические установки по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);
- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ от 09 января 2018 г.;
- ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 № 145;
- Образовательной программой высшего образования Тепловые энергетические установки (далее ОП ВО);
- Профессиональный стандарт 31.010 Конструктор в автомобилестроении;
- Профессиональный стандарт 31.021 Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении.

1.2. Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

## **2. Цели и задачи проведения ГИА**

Цель ГИА – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Задачи проведения ГИА:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом;
- систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения обучающимися методикой исследовательской деятельности;
- выявление умений выпускника по обобщению результатов работы, разработке практических рекомендаций в исследуемой области;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности, а также оценку сформированности компетенций, в соответствии с учебным планом.

## **3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы**

Государственная итоговая аттестация проводится на 4 курсе в 8 семестре по итогам освоения образовательной программы.

## **4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации**

ГИА по образовательной программе Тепловые энергетические установки проводится в форме:

- государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ) 4 недель.

## 5. Государственный экзамен (итоговый междисциплинарный экзамен по направлению подготовки/специальности)

### 5.1. Структура государственного экзамена (итогового междисциплинарного экзамена по направлению подготовки/специальности)

5.1.1. На государственный экзамен выносятся следующие дисциплины учебного плана.

Индекс дисциплины в учебном плане	Наименование дисциплины	Формируемые компетенции
Б1.Б.26	Термодинамика и теплопередача	ОПК-3
Б1.Б.27	Прикладная газодинамика	ОПК-3
Б1.Б.23	Химмотология	ОПК-5
Б1.В.ОД.7	Газотурбинные двигатели	ПКС-2
Б1.В.ОД.8	Конструирование двигателей	ПКС-2

5.1.2. Структура государственного экзамена (итогового междисциплинарного экзамена по направлению подготовки/специальности) по видам заданий.

Элемент структуры ГИА по видам заданий	Перечень контролируемых компетенций	Формы проведения ГИА
Ответ на вопрос	ОПК-3, ОПК-5	Письменный ответ
Практическое задание	ПКС-2	Письменное решение

### 5.2. Оценочные средства для проведения государственного экзамена (итогового междисциплинарного экзамена по направлению подготовки/специальности)

Оценочные средства для проведения государственного экзамена включают в себя:

- 1) перечень компетенций, подлежащих контролю по результатам освоения ОП ВО;
- 2) описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения государственной итоговой аттестации;
- 3) типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих результат освоения компетенций, предусмотренных ОП ВО.

#### 5.2.1. Паспорт оценочных средств государственного экзамена

1) Перечень компетенций с указанием результатов их освоения.

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
ОПК-3	Применяет соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Теоретический вопрос
ОПК-5	Использует свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	Теоретический вопрос
ПКС-2	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	Практическое задание

2а) Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения государственного экзамена.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Теоретическая часть экзаменационного билета	Письменно оформленный вопрос по соответствующей отрасли научных знаний, имеющий значение для теории науки и практического применения.	Перечень контрольных вопросов
2	Практическое задание экзаменационного билета	Задание, которое вырабатывает у студента практические умения, связанные с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов	Практическая ситуационная задача

2б) Описание критериев шкалы оценивания.

Шкала (уровень) оценивания на государственном экзамене

Оценка	Критерии оценки
отлично	Студент уверенно ориентируется в материале. Ответ полностью соответствует целям и задачам обучения по образовательной программе.
хорошо	Студент ориентируется в материале. Ответ в большей степени соответствует целям и задачам обучения по образовательной программе.
удовлетворительно	Студент слабо ориентируется в материале. Ответ соответствует целям и задачам обучения по образовательной программе.
неудовлетворительно	Студент очень слабо ориентируется в материале. Ответ не соответствует целям и задачам обучения по образовательной программе.

3) Типовые задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков в ходе проведения государственной итоговой аттестации – государственного экзамена.

Билет № 12

- Определить скорость истечения и расход воздуха из баллона в атмосферу через вентиль с проходным сечением  $3,14 \text{ см}^2$ . Давление в баллоне 500 кПа. До эксперимента баллон длительное время находился в помещении с температурой  $25^\circ \text{C}$ .

- Приведите свою точку зрения на современные подходы к конструктивному исполнению верхнего жарового пояса поршня бензинового форсированного двигателя.

- В трубе с движущимся газообразным водородом установлен измеритель массового расхода среды. Температура стенки трубы фиксируется термопарой. Каким образом можно определить температуру в потоке водорода в трубе. Каким измерительным устройством необходимо доукомплектовать лабораторную установку для решения поставленной задачи?

Билет № 24

- Какой из углов на типичной диаграмме фаз газораспределения в наибольшей степени определяет наполнение цилиндров? В какое положение следует ставить распределительный вал, управляющий впускными клапанами, на режимах полной нагрузки и малых частот вращения при наличии механизма регулирования фаз?

- Определить с помощью ГДФ скорость потока воздуха, если отношение давления торможения к статическому давлению равно 3, а температура торможения равна 450К.

- Виды эпюр давления компрессионного кольца на стенку цилиндра. Выбор вида эпюр в зависимости от уровня форсирования двигателя. Для цилиндра диаметром  $D=85 \text{ мм}$  определить величину  $P_{ср}$ . Толщину кольца  $t$ , отношение  $A_0/t$  задать исходя из известных рекомендуемых значений искровых двигателей.

Билет № 2

- Какой параметр термодинамического цикла Тринклера в большей мере сказывается на экономичности дизельного двигателя. Сформулируйте требования к конструкции системы топливоподачи, способной реализовать эти преимущества.

- Определить термический КПД идеального цикла газотурбинной установки с подводом теплоты при постоянном давлении и цикла ГТУ с полной регенерацией теплоты, если температура воздуха на входе в установку равна 25°С, степень повышения давления в компрессоре равна 5, а максимальная температура цикла 800°С. Какова экономия от регенерации теплоты?

- Принцип определения запаса прочности в деталях ДВС для упругих и пластичных материалов с учетом размеров, формы, механической и термической обработки.

5.3. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение государственного экзамена

Учебные аудитории и лаборатории для проведения консультаций и самого Государственного экзамена оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 5. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения государственного экзамена

№	аудитория	Оснащенность аудитории	Перечень лицензионного ПО. Реквизиты документа
1	Учебная аудитория 3304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска меловая, комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD – 1шт.</li> <li>Мультимедийный проектор Epson;</li> <li>Экран – 1 шт.;</li> <li>Стенды с разрезами двигателей;</li> </ul> стеллажи с деталями указанных двигателей; планшеты систем ДВС	<ul style="list-style-type: none"> <li>Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</li> <li>Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</li> <li>Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)</li> <li>Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> </ul>
2	Учебная аудитория 3302 кафедры "ЭУиТД" для проведения семинаров, практических занятий	Доска меловая, стенды с разрезами агрегатов наддува двигателей, стеллажи с деталями двигателей, комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD – 1шт.</li> <li>Мультимедийный проектор Epson.</li> </ul>	
3	Учебная лаборатория 3124, Лабораторные работы, Самостоятельная работа	Балансирные гидравлические тормозные стенды с полноразмерными рабочими двигателями ВА3-2101, ЗМЗ-4062, Steyr ГАЗ-560, Andoria С-90. Установка ИТ-9/1 с индикатором МАИ. Газоанализаторы, сканеры.	
4	Учебная лаборатория 2104, Лабораторные работы, Самостоятельная работа	Полноразмерный судовой среднеоборотный ДВС с балансирной машиной, разрезы энергетических установок, газотурбинный рабочий двигатель с навесным оборудованием	

## 6. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

### 6.1. Перечень результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: УК-1–10; ОПК-1–6; ПКС-1, 2.

6.1.1. Индикаторы достижения универсальных компетенций уровня бакалавриата, уровня магистратуры, уровня специалитета приведены в приложении 1 к приказу от 05.11.2020 №329.

6.1.2. Компетенции ОПК рассматриваются в соответствии с ОП ВО.

6.1.3. Компетенции ПКС рассматриваются в соответствии с направленностью ОП ВО.

### 6.2. Оценочные средства процедуры подготовки и защиты ВКР

Основные этапы проведения подготовки и защиты ВКР

№ п/п	Наименование этапа	Рекомендации по оформлению этапа
1	Задание на ВКР	Структура задания
2	Предзащита ВКР	Таблица оценки ВКР членом комиссии по рассмотрению готовности ВКР к защите
3	Отзыв руководителя о ВКР	Показатели оценки отзыва руководителя о ВКР
4	Защита ВКР	Таблица оценки ВКР членом ГЭК

#### 6.2.1 Паспорт оценочных средств

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы оценивается степень соответствия практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, степени освоения компетенций, установленных ФГОС ВО и ОП ВО Тепловые энергетические установки по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и ОП ВО выпускник должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с проектно-конструкторским видом деятельности.

1) Перечень компетенций в соответствии с Профессионально-конструкторским видом деятельности, с указанием результатов их освоения.

Код контролируемой компетенции	Контролируемые результаты	Наименование оценочного средства
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	- пояснительная записка
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	- доклад на защите - пояснительная записка
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	- работа с научным руководителем и в группе - доклад на защите
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке	- работа с научным руководителем и в группе - пояснительная записка
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	- пояснительная записка - процедура защиты ВКР



УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	- пояснительная записка - графическая часть проекта
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	- подготовка и оформление пояснительной записки и графической части проекта
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 возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	- пояснительная записка - ответы на вопросы
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	- ответы на вопросы - пояснительная записка
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	- работа с научным руководителем
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	- пояснительная записка - графическая часть проекта
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	- пояснительная записка - работа с научным руководителем
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	- пояснительная записка - графическая часть проекта - процедура защиты ВКР
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	- пояснительная записка - работа с научным руководителем
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	- пояснительная записка - доклад на защите
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	- пояснительная записка - доклад на защите
ПКС-1	Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	- пояснительная записка - графическая часть проекта - работа с научным руководителем
ПКС-2	Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	- пояснительная записка - графическая часть проекта - доклад на защите - ответы на вопросы

### 6.3. Рекомендации обучающимся по подготовке к защите и непосредственно защите выпускной квалификационной работы

#### 6.3.1. Список примерных тем выпускной квалификационной работы:

- Разработка конструкции поршневого части и агрегата наддува для искрового двигателя рабочим объемом  $1,4 \text{ дм}^3$ , мощностью  $90 \text{ кВт}$  при частоте  $5500 \text{ мин}^{-1}$ .

- Разработка конструкции и агрегата наддува для судового среднеоборотного дизеля рабочим объемом  $42000 \text{ см}^3$ , мощностью  $500 \text{ кВт}$  при частоте  $1250 \text{ мин}^{-1}$ .

### 6.3.2. Рекомендации по написанию, подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы.

До защиты ВКР на выпускающей кафедре ЭУиТД проходит процедура предварительной защиты, на которую студент обязан представить законченный вариант ВКР. После предварительной защиты и принятия комиссией решения о том, что после доработок и устранения замечаний ВКР может быть представлена к защите, обучаемый устраняет выявленные недостатки и представляет работу к защите. Состав комиссии предварительной защиты, сроки проведения утверждает заведующий кафедрой.

Тексты ВКР проверяются на объем заимствования, в том числе содержательного, и выявления неправомерных заимствований, согласно «Положению о порядке проверки выпускных квалификационных работ на объем заимствования и их размещения в электронно-библиотечной системе НГТУ», утвержденному приказом ректора от 11.11.2015 № 502. Обучающийся предоставляет научному руководителю электронную версию ВКР для проверки в системе «Антиплагиат» не позднее, чем за 7 дней до намечаемой даты защиты. Если работа возвращена на доработку, то она должна пройти повторную проверку не позднее, чем через 2 календарных дня с момента ее возврата.

Окончательный вариант выполненной, полностью оформленной и подписанной обучающимся ВКР представляется руководителю ВКР. Руководитель проверяет ВКР, ставит свою личную подпись на титульных листах, пишет официальный отзыв.

Отзыв руководителя ВКР, как правило, содержит указания на:

- соответствие результатов ВКР поставленным целям и задачам;
- актуальность и значимость поставленных в работе задач;
- полноту использования фактического материала и источников;
- наиболее удачно раскрытые аспекты темы;
- степень сформированности исследовательских качеств и профессиональных компетенций выпускника;
- умение автора работать с научной, методической, справочной литературой и электронными информационными ресурсами;
- личные качества выпускника, проявившиеся в процессе работы над ВКР;
- обоснованность выводов и ценность практических рекомендаций;
- положительные стороны;
- замеченные недостатки;
- возможность или нецелесообразность представления ВКР в ГЭК.

Автор ВКР должен ознакомиться с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до защиты.

Подписанная руководителем, ВКР передается для проверки и подписи ответственному за нормоконтроль на кафедре. Заведующий кафедрой рассматривает законченную ВКР и решает вопрос о допуске ВКР к защите. При положительном решении заведующий кафедрой подписывает ВКР. Не позднее, чем за 2 календарных дня работа, оформленная в соответствии с правилами, установленными НГТУ и отзыв передаются в ГЭК. В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить обучающегося к защите, рассмотрение вопроса выносится на заседание кафедры с обязательным участием руководителя ВКР и обучающегося. Протокол заседания кафедры с заключением директора института передается на утверждение ректору.

#### **Защита выпускной работы**

Защита ВКР носит публичный характер и проводится по утвержденному расписанию государственных аттестационных испытаний на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя ВКР.

Защита ВКР проводится в НГТУ. Председатель ГЭК после открытия заседания объявляет о защите ВКР, сообщает название работы, фамилию руководителя ВКР и предоставляет слово обучающемуся.

Обучающийся делает краткое сообщение, в котором в сжатой форме обосновывает актуальность темы исследования, ее цели и задачи, излагает основное содержание работы по разделам, полученные результаты и выводы.

По окончании сообщения обучающийся отвечает на вопросы, которые могут задавать как члены комиссии, так и все присутствующие на защите. Затем председатель ГЭК зачитывает отзыв, поступивший на данную работу. В случае присутствия на открытой защите ВКР руководителя им по желанию может быть предоставлено слово по существу вопроса, при этом отзыв может не зачитываться.

Результаты защиты обсуждаются на закрытом заседании ГЭК и оцениваются простым большинством голосов членов комиссии. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются публично в тот же день после оформления протоколов заседания комиссии в установленном «Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, программам магистратуры НГТУ» ПВД 11.2/28-18 порядке.

Отметка за ВКР вносится в зачетную книжку, экзаменационную ведомость и протокол заседания ГЭК по защите ВКР.

ГЭК в день защиты ВКР после заполнения протоколов ГЭК по защите ВКР утверждает результаты аттестационных испытаний и принимает решение о присуждении выпускникам квалификации бакалавр.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменное апелляционное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры защиты ВКР не позднее следующего рабочего дня после защиты. Повторное проведение защиты ВКР осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения выпускника, подавшего апелляцию.

Обучающимся, не защищавшим ВКР по уважительной причине, предоставляется возможность защиты ВКР в течение следующих 6 месяцев.

Обучающийся, не защитивший ВКР в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи получением оценки «неудовлетворительно», отчисляется из НГТУ и может защищать ВКР повторно не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет. При этом ему может быть установлена иная тема ВКР.

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья защита ВКР проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

За актуальность, соответствие тематики ВКР по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», руководство и организацию ее выполнения ответственность несет кафедра ЭУиТД и непосредственно руководитель ВКР. Основные функции руководителя ВКР перечислены в п. 6.2 «Положения о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ» ПВД 11.2/34 – 18.

За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет непосредственно обучающийся – автор ВКР.

2) Описание показателей и критериев оценивания компетенций в ходе проведения защиты ВКР.

Этапы выполнения ВКР	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на итоговом контроле			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР	Визуальный контроль работы: проверка работы руководителем, нормоконтроль. Антиплагиат	Тема ВКР не является актуальной, содержательная часть не соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования. Цель и задачи фактически не реализованы в исследовании Оформление ВКР не соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет невысокую степень актуальности, содержательная часть не всегда соответствует задачам раскрытия предметного поля исследования Цель и задачи частично реализованы в исследовании Оформление ВКР не во всем соответствует установленным требованиям	Тема ВКР актуальна, содержание соответствует предмету исследования. Цель и задачи реализованы в исследовании в достаточной степени Оформление ВКР в основном соответствует установленным требованиям	Тема ВКР имеет высокую степень актуальности, содержание полностью соответствует предмету исследования Цель и задачи реализованы в исследовании в полной мере Оформление ВКР полностью соответствует установленным требованиям
Доклад на защиту	Качество презентации, аргументированность, обоснованность представленных результатов, чувство времени	Доклад логически не выстроен Докладчик не владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Отдельные элементы логически не вписываются в общую содержательную канву доклада Докладчик слабо владеет материалом ВКР Докладчик не уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет достаточно грамотную логику построения Докладчик в целом владеет материалом ВКР Докладчик в целом уложился в установленный регламент времени	Доклад имеет грамотную логику построения Докладчик свободно владеет материалом ВКР Докладчик уложился в установленный регламент времени
Ответы на вопросы	Владение материалом, общая эрудиция	Отсутствие ответа или ответы не по существу	Ответы только на простые вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные с применением примеров и/или пояснений

Оценка выпускной квалификационной работы обучающегося определяется по окончании ее защиты и включает в себя оценку качества и своевременности выполнения работы (определяется руководителем ВКР и/или заведующим кафедрой), уровня подготовки и проведения доклада, аргументированность и полноту ответов на вопросы членов ГЭК, которые определяют уровень знаний, умений выпускника, его потенциальные возможности, способность использовать указанные разработки на практике в общем контексте требований ФГОС ВО

### 3) Показатели и критерии оценивания разработки и защиты ВКР

Критерии оценки подготовки и защиты ВКР	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Текст ВКР				
1. Обоснованность актуальности исследования, целей и задач, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия	Актуальность не обоснована, не поставлены цели, цели и задачи не соответствуют теме работы	Актуальность слабо обоснована, слабо поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но не раскрыты полностью	Актуальность достаточно обоснована, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы, но раскрыты частично	Актуальность обоснована полностью, поставлены цели, цели и задачи соответствуют теме работы и раскрыты полностью
2. Методологическая обоснованность исследования. Эффективность использования методов исследований	Рекомендации отсутствуют	Нет рекомендаций по внедрению на производство	Внедрение на уровне предприятия (организации)	Внедрение на уровне предприятий (организаций) региона
3. Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, четкость сформулированных выводов, возможность их дальнейшего применения	Вопросы не осмыслены и нет обобщения собранного материала, выводы сформулированы не четко	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала низкий, плохо сформулированы выводы	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала хороший, выводы сформулированы не в полном объеме	Уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала высокий, четко сформулированы выводы
4. Апробация полученных результатов (публикации в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др)	Апробации полученных результатов нет	Имеются выступления на научных мероприятиях	Имеются выступления на научных мероприятиях Имеются публикации, выполненные в ходе обучения	Имеются публикации, выполненные в ходе обучения, выступления на научных мероприятиях, акты внедрения результатов ВКР и др.
5. Качество математической обработки результатов	Математическая обработка результатов примитивная (проценты и т.д.) или отсутствует	Низкое: простейшие модели, используемые статистические критерии не адекватны целям и задачам.	Среднее: простейшие модели. Используемые статистические критерии соответствуют целям и задачам	Высокое: используются статистические методы, а также приемы имитационного моделирования, позволяющие получить доказательные выводы
6. Владение научным стилем изложения, профессиональная терминология, в т.ч., орфографическая и пунктуационная грамотность	Низкое: Имеются грубые нарушения ГОСТа	Среднее: Имеются нарушения ГОСТа (не более двух)	Высокое: Имеются нарушения ГОСТа (не более одного) и имеются незначительные отклонения от ГОСТа (не более 2-х)	Работа оформлена в соответствии с ГОСТ, или имеются не более двух незначительных отклонений от ГОСТа

Доклад на защиту				
7. Выступление по защите ВКР Качество устного доклада, свободное владение материалом. Качество демонстрационного материала	- пространное изложение содержания; - фрагментарный доклад, в котором отсутствуют выводы; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов;	- пространное изложение содержания работы; - фрагментарный доклад с очень краткими или отсутствующими выводами; - путаница в научных понятиях; - отсутствие ответов на ряд вопросов, поставленных в работе.	- четкое изложение содержания работы, излишне краткое изложение выводов; - отсутствие противоречивой информации, - демонстрация владением материалами ВКР; - умение отвечать на поставленные вопросы	- ясное, четкое изложение содержания; - отсутствие противоречивой информации; - демонстрация знания своей работы и умение отвечать на вопросы
Ответы на вопросы				
8. Ответы на вопросы, замечания и рекомендации	Отсутствие логики, ошибки и путаница в ответах, неумение найти нужную аналогию в выполненной работе	Отсутствие логики, четкости, фрагментарность в ответах	Ответы логичны, очень кратко сформулированы, вызывают дополнительные вопросы, т.к. неполны	Ответы логичны, Сформулированы четко и убедительно, по существу поставленного вопроса.

#### 4) формируемые компетенции в зависимости от этапа ВКР.

Этапы ВКР	Формируемые компетенции
Текст ВКР	УК-1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9; ПКС-1, 2; ОПК-1, 2, 3, 4, 5, 6
Графическая часть проекта	УК-6, 7; ОПК-1, 3; ПКС-1, 2
Работа с научным руководителем	УК-3, 4, 10; ОПК-2, 4; ПКС-1
Доклад, представляемый на защите	УК-2, 3; ОПК-5, 6; ПКС-2
Ответы на вопросы	УК-8, 9; ПКС-2

Вопросы, задаваемые членами государственной экзаменационной комиссии, направлены на выявление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной работе и неразрывно связаны с темой ВКР, а также направлены на выявление уровня освоения компетенций, предусмотренных ФГОС.

Контрольные задания или вопросы, необходимые для оценки результатов освоения компетенций, формирование которых завершается в период подготовки и защиты ВКР зависят от тематики ВКР и могут быть любыми, соответствующими образовательной программе.

#### 6.4. Описание материально-технической базы, обеспечивающей проведение защиты выпускной квалификационной работы

№	Аудитория	Оснащенность аудитории	Перечень лицензионного ПО. Реквизиты документа
1	Учебная аудитория 3304 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска меловая, комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD – 1шт.</li> <li>• Мультимедийный проектор Epson- 1 шт;</li> <li>• Экран – 1 шт.;</li> <li>• Стенды с разрезами двигателей;</li> </ul> стеллажи с деталями указанных двигателей; планшеты систем ДВС	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)</li> <li>• Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);</li> <li>• Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (FreeWare);</li> </ul>
2	Учебная аудитория 3302 кафедры "ЭУиТД" для проведения семинаров, практических занятий	Доска меловая, стенды с разрезами агрегатов наддува двигателей, стеллажи с деталями двигателей, комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD – 1шт.</li> <li>• Мультимедийный проектор Epson- 1 шт.</li> </ul>	
3	Учебная лаборатория 3124, Лабораторные работы, Самостоятельная работа	Балансирные гидравлические тормозные стенды с полноразмерными рабочими двигателями ВАЗ-2101, ЗМЗ-4062, Steyr ГАЗ-560, Andoria C-90. Установка ИТ-9/1 с индикатором МАИ. Газоанализаторы, сканеры.	
4	Учебная лаборатория 2104, Лабораторные работы, Самостоятельная работа	Полноразмерный судовой среднеоборотный ДВС с балансирной машиной, разрезы энергетических установок, газотурбинный рабочий двигатель с навесным оборудованием	

#### 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации

##### а) Официальные документы (в последней редакции):

1. Технический Регламент «О безопасности колесных транспортных средств».
2. Правила ЕЭК ООН №83 (05) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения транспортных средств в отношении выбросов загрязняющих веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателя.
3. Технический регламент "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту".
4. ГОСТ 14846-81. Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний.

#### **б) Основная литература:**

1. В. Н. Луканин и др. Двигатели внутреннего сгорания. В 3-х кн. Кн.2 Динамика и конструирование М, Высшая школа, 2007. - 368 с.: ил
2. В.И. Луканин, и др. Двигатели внутреннего сгорания. В 3-х кн. Кн.1. Теория рабочих процессов. М.: Высш. шк., 2007 Учебник для Вузов
3. Н. Д. Чайнов и др. Конструирование двигателей внутреннего сгорания М, Машиностроение, 2008 М-во образования РФ Учебник. -266 с.: ил
4. Петриченко Р.М. Элементы САПР ДВС. Алгоритмы прикладных программ. Л.: Машиностроение, 2013, 322 с.
5. Ютт В.Е, Г. Е. Рузавин Электронные системы управления ДВС и методы их диагностирования М, Горячая линия-Телеком, 2007.
6. В.Румянцев, А.А.Сидоров, А.Ю.Шабанов. Динамика двигателей. Учебное пособие. С.П-г.Изд. Политехнического университета.2012. 246с.

#### **в) Дополнительная литература:**

1. Мельников А.А. Управление техническими объектами автомобилей и тракторов. Системы электроники и автоматики. М., Академия, 2008: с. 180.
2. Сыркин П.Э., Щербаков В.В. Основы прикладной газовой динамики и агрегаты наддува. Часть 1. Основы прикладной газовой динамики. Учебное пособие / НГТУ, Нижний Новгород, 2010.
3. Р.З. Кавтарадзе Теория поршневых двигателей. Специальные главы. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008 Учебник для Вузов.
4. Л.А. Захаров, И.Л. Захаров, А.В. Сеземин [и др.] Исследование и расчет термодинамических показателей поршневого двигателя внутреннего сгорания, работающего по циклу Тринклера, методом технической термодинамики. Н.Новгород, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2010 Методические указания

#### **г) Интернет-ресурсы, базы данных:**

- <http://www.korabel.ru/catalogue> (информационно-поисковая система «корабел.ру»);
- <https://rs-class.org/> (сайт Российского морского Регистра судоходства) ;
- <https://www.rivreg.ru/> (сайт Российского речного Регистра РФ);
- Научная электронная библиотека e-LIBRARY.ru: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ:

- Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог периодических изданий: <https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru> .

Электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа): <http://www.studentlibrary.ru> ;
- ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> ;
- ЭБС Юрайт <https://biblio-online.ru/> .

Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

- Электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>







## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Оформление первых листов ВКР

<b>МИНОБРНАУКИ РОССИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»</b>	
<b>ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА бакалавра</b>	
_____ (фамилия, имя, отчество)	
Институт транспортных систем	
Кафедра ЭУиТД	
Группа	
Дата защиты «    »	Индекс

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА»  
(НГТУ)**

Институт \_\_\_\_\_  
Направление подготовки (специальность) \_\_\_\_\_  
(код и наименование)

Направленность (профиль) образовательной программы \_\_\_\_\_  
(наименование)

Кафедра \_\_\_\_\_

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

\_\_\_\_\_  
(бакалавра, магистра, специалиста)

Студента \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)  
на тему \_\_\_\_\_  
(наименование темы работы)

### СТУДЕНТ

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
\_\_\_\_\_  
(дата)

### РУКОВОДИТЕЛЬ

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
\_\_\_\_\_  
(дата)

### РЕЦЕНЗЕНТ

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
\_\_\_\_\_  
(дата)

### ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и.о.)  
\_\_\_\_\_  
(дата)

### КОНСУЛЬТАНТЫ:

1. По \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
\_\_\_\_\_  
(дата)

2. По \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
\_\_\_\_\_  
(дата)

3. По \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, и., о.)  
\_\_\_\_\_  
(дата)

ВКР защищена \_\_\_\_\_  
(дата)  
протокол № \_\_\_\_\_  
с оценкой \_\_\_\_\_

**Приложение В**  
**Форма задания для ВКР**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-**  
**ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р. Е. АЛЕКСЕЕВА»**  
**(НГТУ)**

Кафедра \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_  
(код и наименование)

Направленность (профиль) (специализация) \_\_\_\_\_  
(наименование)

студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)  
(шифр)

1. Тема ВКР \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ утверждена приказом по вузу от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

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

3. Исходные данные к работе \_\_\_\_\_

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

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

---



---



---



---



---



---

6. Консультанты по ВКР (с указанием относящихся к ним разделов работы)

---



---



---

Нормоконтроль \_\_\_\_\_

7. Дата выдачи задания \_\_\_\_\_

Код и содержание компетенции	Задание	Проектируемый результат	Отметка о выполнении

Руководитель \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_  
(дата)

Студент \_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)

**Примечания:**

1. Это задание прилагается к законченной работе и в составе пояснительной записки предоставляется в ГЭК.
2. До начала консультаций студент должен составить и утвердить у руководителя календарный график работы на весь период выполнения ВКР (с указанием сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов).

**Приложение Г**  
**Форма таблицы оценки готовности ВКР к защите**

**Таблица оценки готовности ВКР к защите**

	№	Показатели оценки ВКР	Шкала оценивания	
			Выполнено	Не выполнено
<b>Группы критериев</b>		<b>Профессиональная</b>		
	1	Раскрытие актуальности тематики работы		
	2	Полнота обзора, обобщения. Анализа, систематизации		
	3	Корректность постановки задачи исследования и разработки		
	4	Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений		
		<b>Справочно-информационная</b>		
	5	Комплексность работы, использование в ней знаний различных дисциплин		
	6	Использование современных пакетов компьютерных программ и технологий		
		<b>Оформительская</b>		
	7	Оформление пояснительной записки; ее соответствие требованиям нормативных документов		
	8	Качество выполнения графического, иллюстративного материала и презентации		
		<b>Проверка ВКР на объем заимствования в системе «Антиплагиат»</b>		
		<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА</b>	Допустить к защите/ Не допустить к защите	





**Оценка соответствия подготовленности  
автора выпускной квалификационной работы  
требованиям ФГОС ВО**

Требования к профессиональной подготовке	Оценивание результатов компетенций				
	*	2	3	4	5
Умеет корректно формулировать и ставить задачи (проблемы) своей деятельности при выполнении выпускной работы, анализировать причины появления проблем, их актуальность					
Устанавливает приоритеты и методы решения поставленных задач (проблем)					
Умеет использовать научную и техническую информацию – правильно оценить и обобщить степень изученности объекта исследования					
Владеет компьютерными методами сбора, хранения и обработки (редактирования) информации, применяемой в сфере профессиональной деятельности					
Владеет современными методами анализа и интерпретации полученной информации, оценить их возможность при решении поставленных задач (проблем)					
Умеет рационально планировать время выполнения работы, определять грамотную последовательность и объем операций и решений при выполнении поставленной задачи					
Умеет объективно оценивать полученные результаты расчетов, вычислений, используя для сравнения данные других направлений					
Умеет делать самостоятельные обоснованные и достоверные выводы из проделанной работы					

\*- не оценивается (трудно оценить)

Руководитель выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_  
(должность)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.) (подпись)

**Лист регистрации изменений**

Номер изменения	Дата введения изменения	Номера разделов, пунктов	Номер и дата приказа
1	2	3	4