

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 4 » ноября 2017 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки	15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профили подготовки	«Вакуумная и компрессорная техника физических установок» ¹ , «Компрессорные машины и установки» ²
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очная, заочная
Институт, факультет	Институт химического и нефтяного машиностроения, факультет энергомашиностроения и технологического оборудования (очная форма обучения), механический факультет (заочная форма обучения)
Кафедра-разработчик рабочей программы:	«Компрессорные машины и установки»

1 - для набора студентов 2015, 2016 г.г.

2 - для набора студентов 2017 г.

Казань, 2017 г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 20.10.2015 г. № 1170) по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Разработчик программы: доцент  С.Л. Фосс

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Компрессорные машины и установки»
протокол от 30 октября 2017 г. № 3

Зав. кафедрой, профессор  И.Р. Сагбиев

УТВЕРЖДЕНО

Очная форма обучения

Протокол заседания методической комиссии факультета ЭмТО
от 30 октября 2017 г. № 2

Председатель комиссии, доцент  М.С. Хамидуллин

Заочная форма обучения

Протокол заседания методической комиссии механического факультета
от 30 октября 2017 г. № 7

Председатель комиссии, доцент  А.В. Гаврилов

Начальник УМЦ, доцент  Л.А. Китаева

1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) развитие навыков ведения самостоятельной работы при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в) определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профилям подготовки «Вакуумная и компрессорная техника физических установок», «Компрессорные машины и установки» и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профилям подготовки «Вакуумная и компрессорная техника физических установок», «Компрессорные машины и установки», должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными (ОК):

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-9);

общепрофессиональными (ОПК):

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);

- владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК-2);

- знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях (ОПК-3);

- пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5);

профессиональными (ПК):

в области научно-исследовательской деятельности:

- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

- умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2);

- способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);

- способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);

в области проектно-конструкторской деятельности:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);

- способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-6);

- умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);

- умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);

- умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению (ПК-9);

в области производственно-технологической деятельности:

- способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);

- способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11);

- способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12);

- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13);

- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ (ПК-14);

- умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин (ПК-15);

- умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

4. Программа государственного экзамена

В ООП по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профилям подготовки «Вакуумная и компрессорная техника физических установок», «Компрессорные машины и установки» государственный экзамен учебным планом не предусмотрен.

5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

5.1. Цели и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;

- развитие навыков ведения самостоятельной работы при решении проблем и вопросов, обозначенных в ВКР;

- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Для реализации поставленных целей студент в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

1) собрать необходимый материал при прохождении преддипломной практики для выполнения ВКР;

2) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;

3) изучить и систематизировать научно-техническую литературу, нормативно – техническую документацию по выбранной теме;

4) изучить условия эксплуатации проектируемого объекта;

5) выполнить работы, связанные с проектированием и расчетами по определению характеристик исследуемого объекта в соответствии с заданием ВКР, проанализировать полученные результаты и сделать выводы;

б) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемым в ВКР.

5.2. Общие требования к ВКР

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата может содержать экспериментальное исследование характеристик физического объекта или численного эксперимента.

ВКР проектного типа в качестве основного результата представляет собой проект устройства (машины, установки).

ВКР комбинированного типа включает в себя проектирование и экспериментальное или численное (на математической модели) исследование характеристик спроектированного устройства.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в задании;
- работа должна быть структурирована, содержание, объём работы, последовательность её выполнения, правила и требования к её оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре.

5.3. Требования к содержанию основной части ВКР

Основная часть ВКР бакалавра (структура и содержание) определяется её типом:

- ВКР бакалавра исследовательского типа, как правило, представляет собой постановочно-обзорную часть, состоящую из характеристики объекта и предмета исследования; литературного обзора работ, посвященных решению задач, близких к тематике ВКР; описания экспериментального стенда и технологии проведения и обработки результатов эксперимента; результатов физического или численного эксперимента; анализа и выводов по выполненной работе; графической части, иллюстрирующей результаты исследований.

- ВКР бакалавра комбинированного типа, представляет собой постановочно-обзорную часть, состоящую из характеристики объекта, назначения, описания конструкции и принципа действия проектируемого устройства; описания экспериментального стенда и технологии проведения и обработки результатов экспериментального исследования проектируемого устройства; анализа и выводов; графической части, иллюстрирующей результаты исследований и конструкции проектируемого устройства.

- ВКР бакалавра проектного типа, как правило, представляет собой обзорную часть, состоящую из характеристики объекта, назначения, описания конструкции и принципа действия проектируемого устройства; расчётов проектируемого устройства; графической части, иллюстрирующей его конструкцию; разделов ВКР, посвященных автоматизации производства и метрологии, экономическому обоснованию, промышленной безопасности и экологии и технологии машиностроения.

5.4. Требования к тематике ВКР

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом института. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется.

6. Оценочные средства для проведения ГИА

Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

Для выполнения ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

7.1. Основная литература

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1.	Кантюков, Р.А. Компрессоры в технологических процессах: газораспределительные, компрессорные станции магистральных газопроводов и автомобильные газонаполнительные компрессорные станции: Учебник / Р.А.Кантюков, Р.Р. Кантюков, М.Б. Хадиев, И.В. Хамидуллин, В.А. Максимов: Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань, 2014.– 645 с.	80 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.	Хисамеев И.Г., Максимов В.А., Баткис Г.С., Гузельбаев Я.З. Проектирование и эксплуатация промышленных центробежных компрессоров. Учебное пособие. ФЭН, - Казань, 2012 г. 672 с.	29 экз. в УНИЦ КНИТУ 34 экз. на кафедре КМУ
3.	Палладий А.В., Фосс С.Л. Термогазодинамический расчет центробежных компрессоров. Учебное пособие. – Казань : Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007, - 128 с.	240 экз. в УНИЦ КНИТУ 18 экз. на кафедре КМУ
4.	Сафиуллин А.Г., Хадиев М.Б., Палладий А.В., Субханкулов Ф.Ф. Компрессорные станции. Учебник. - Казан. гос. технол. ун-т. - Казань: Изд-во «Слово», 2010. - 188 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ 27 экз. на кафедре КМУ
5.	Ухин Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод: Учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 320 с.	В ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=553462 Доступ с любой точки интернет после регистрации по ip-адресам КНИТУ
6.	Комков В.А. Насосные и воздуходувные станции: Учебник / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 253 с.	В ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/catalog.php?bookinfo=467272 Доступ с любой точки интернет после регистрации по ip-адресам КНИТУ
7.	Борисов В. М. Технология компрессорного и холодильного машиностроения / В.М. Борисов. – Казань: Казан. нац. исслед. технол. ун-т, 2012.— 137, [3] с. : ил.	160 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Borisov-technologiya.pdf Доступ с ip-адресов КНИТУ

7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	Компрессорные и газораспределительные стан-	

	ции / Р.А. Кантюков, В.А. Максимов, М.Б. Хади-ев. – Казань: Казанский государственный университет им. В.И.Ульянова-Ленина, 2005.– 412 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
2.	Ревзин Б.С., Ларионов И.Д. Газотурбинные установки с нагнетателями для транспорта газа. Справочное пособие. – М.: Недра, 1991. – 303с.	3 экз. в УНИЦ КНИТУ
3.	Ревзин Б.С. Газотурбинные газоперекачивающие агрегаты. – М.: Недра, 1986. – 215с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
4.	Экспериментальное исследование и расчет элементов ступени осевого компрессора: метод. указания к лаб. работам /сост. А.В. Палладий, С.Л. Фосс, Т.В. Максимов; М-во образ.и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Казань: КНИТУ, 2014. - 64 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ 76 экз. на кафедре КМУ
5.	Исаев А.П. Гидравлика /А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 420 с.	В ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=464379 Доступ с любой точки интернет после регистрации по ip-адресам КНИТУ
6.	Компрессоры. Принцип действия, основы рабочего процесса и конструкции: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 15044 Технологические машины и оборудование Санкт-Петербургский университет. 2008.-151с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ 1 экз.
7.	Лебедев А. А. Регулирование и автоматизация компрессоров / А.А. Лебедев, Р.А. Измайлов. СПб. : С.-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого, 2016.— 166 с. : ил.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
8.	Максимов В.А., Садыков А.Ф. и др., Двухвинтовые насос-компрессоры: расчет и проектирование. –Казань: Казан.гос.технол.ун-т. 2004.- 320 с.	60 экз. в УНИЦ КНИТУ
9.	Кабаков А. Н. История развития компрессорных технологий в нефтегазовых отраслях России и зарубежных стран / А.Н. Кабаков.– Омск: Омский гос. технол. ун-т, 2011.— 64 с. : ил.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

7.3. Электронные источники информации

Для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ - Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Научная электронная библиотека - Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
4. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: www.znanium.com
5. ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: www.knigafund.ru
6. ЭБ УНИЦ КНИТУ. - Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
7. ЭБС «Консультант студента». - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

7.4. Дополнительные электронные источники информации

1. Библиотека ГОСТов и нормативов http://ohranatruda.ru/ot_biblio/gost/list.php;
2. Научная электронная библиотека – режим доступа: <http://elibrary.ru>.

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ

