

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт авиации, наземного транспорта и энергетики

Кафедра: Реактивные двигатели и энергетические установки

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОТ

Н.Н. Матвианов

«31» 08

2017

Регистрационный № 130.2.28 /с

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

практики

**Учебная практика по получению первичных
профессиональных умений и навыков**

Индекс по учебному плану Б2.В.01(У)

Направление подготовки: 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов

Квалификация: магистр

Магистерские программы подготовки:

«Авиационные двигатели и энергетические
установки»;

«Ракетные двигатели на твердом топливе»


Вид профессиональной деятельности: научно- исследовательская,
проектно-конструкторская

Казань 2017

Рабочая программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов"**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02. 2016г. № 93 в соответствии с учебным планом направления **24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов"**, утвержденным Ученым советом КНИТУ-КАИ 31.08.2017 г. протокол № 6.

Рабочую программу учебной дисциплины разработал к.т.н., доцент кафедры РДЭУ А.Н. Сабирзянов,
утверждена на заседании кафедры РДиЭУ протокол № 14 от 31.08.2017 г.

Заведующий кафедрой РДиЭУ к.т.н. А.А. Лопатин

Рабочая программа дисциплины(модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
СОГЛАСОВАНА	Кафедра РДиЭУ, ответственная за ОП	31.08.17	14	 зав. кафедрой А.А.Лопатин
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия института ИАНТЭ	31.08.17	1	 председатель УМК института А.Ф.Магсумова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека		—	 директор НТБ
СОГЛАСОВАНА	УМУ		—	 начальник УМУ

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель преподавания учебной дисциплины (модуля)

Учебная практика проводится с целью получения первичных практических профессиональных умений и навыков, приобретения первоначального практического опыта по профилю подготовки:

- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранного направления подготовки;
- закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам;
- овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки;
- повышение навыков научной, творческой и исследовательской деятельности;
- знакомство с современными научными методологиями, работа с научной литературой, ознакомление с содержанием основных работ и исследованиями, выполняемых на предприятии или научно-исследовательской организации;
- знакомство с реальными объектами исследований и автоматизацией;
- непосредственное участие студента в деятельности производственной или научно-исследовательской деятельности организации;
- накопление практического опыта ведения самостоятельной исследовательской и инженерной работы;
- приобретение первичных профессиональных компетенций в области проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности;
- получение первичных навыков работы на оборудовании.

1.2. Задачи учебной дисциплины (модуля)

Основные задачи Учебной практики:

- закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов магистерских программ;
- овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению подготовки;
- приобретение и развитие навыков самостоятельной профессиональной деятельности, исследования и экспериментирования;
- приобретение современных научных знаний в избранной области исследования;
- выполнение индивидуальных или типовых заданий по некоторым темам программы практики, согласующихся со сферой профессиональной деятельности.

Основой эффективности Учебной практики является самостоятельная и индивидуальная работа студентов. Важным фактором является приобщение студента к социальной среде предприятий (кафедры) с целью формирования компетенций, необходимых для работы в профессиональной среде.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Практика Б2.В.01(У) «Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков» является частью структуры ОП ВО по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» и входит в вариативную часть Блока 2 учебного плана.

1.4. Объем учебной дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Вид учебной работы	Общая трудоемкость		семестры	
			1	
	в ЗЕ	в час.	в ЗЕ	в час.
Общая трудоемкость дисциплины	9	324	9	324
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой			

Учебная практика может проводиться на базе кафедры или иных структурных подразделениях университета, на предприятиях (в учебных, учебно-производственных мастерских, лабораториях либо в специально оборудованных помещениях) на основе договоров на прохождение практики обучающимися КНИТУ-КАИ между организацией и университетом. При необходимости структурные подразделения КНИТУ-КАИ могут вносить дополнения в конкретные договоры. Учебная практика является распределенной по всему периоду обучения первого семестра.

1.5. Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
1	2	3	4
<i>ОК-1– способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень</i>			
Знать - основные общеобразовательные и общекультурные дисциплины с учетом опыта и знаний, полученных в ходе образовательного процесса.	Знать базовые общеобразовательные и общекультурные дисциплины.	Знать основные общеобразовательные и общекультурные дисциплины.	Знать большинство общеобразовательных и общекультурных дисциплин с учетом опыта и знаний, полученных в ходе образовательного процесса.

1	2	3	4
Уметь - последовательно развивать и совершенствовать полноту, точность, глубину, быстроту восприятия информации, последовательно воспринимать и оценивать различные стороны и свойства объектов.	Уметь последовательно развивать и совершенствовать полноту, точность, глубину, быстроту восприятия информации.	Уметь последовательно развивать и совершенствовать полноту, точность, глубину, быстроту восприятия информации, последовательно воспринимать свойства объектов.	Уметь последовательно развивать и совершенствовать полноту, точность, глубину, быстроту восприятия информации, последовательно воспринимать и оценивать различные стороны и свойства объектов.
Владеть - навыками мыслительной деятельности в соответствии с законами и требованиями логики.	Владеет базовыми навыками мыслительной деятельности в соответствии с законами и требованиями логики.	Владеть навыками мыслительной деятельности в соответствии с законами и требованиями логики.	Владеть высоким уровнем развития мыслительных способностей и мыслительной деятельности в соответствии с законами и требованиями логики.

ОК-2 – способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности

Знание - новых методы исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине	Посредственное знание новых методов исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине	Знание новых методов исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине не в полной мере	Знание новых методов исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине в полном объеме
Умение - применять новые методы исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине	Посредственное умение применять новые методы исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине	Умение применять новые методы исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине не в полной мере	Умение применять новые методы исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине в полном объеме
Владение - навыками применения новых методы исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине с использованием прикладных программ	Посредственное владение навыками применения новых методы исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине с использованием прикладных программ	Владение навыками применения новых методы исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине с использованием прикладных программ не в полной мере	Владение навыками применения новых методы исследования для решения практических задач по изучаемой дисциплине с использованием прикладных программ в полном объеме

ОК-3– способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения.

Знание - способов и методов изучения русского и иностранных языков и применения их для делового общения	Имеет представление о способах и методах изучения русского языка, путей использования творческого потенциала	Знание некоторых способов и методов изучения русского и иностранного языков, методов повышения словарного запаса	Знание основных способов и методов изучения русского и иностранного языков, методов повышения словарного запаса, использования языков как средства делового общения
Умение - самостоятельно и с помощью преподавателей овладевать русским и иностранными языками и развивать навыки их применения в профессиональной деятельности, применять как средство делового общения	Умение самостоятельно и с помощью преподавателей овладевать русским языком и развивать навыки его применения в профессиональной деятельности	Умение самостоятельно и с помощью преподавателей овладевать русским и иностранными языками и развивать навыки их применения в профессиональной деятельности	Умение самостоятельно овладевать русским и иностранными языками и развивать навыки их применения в профессиональной деятельности, применять как средство делового общения

1	2	3	4
Владение - навыками самостоятельного овладения русским и иностранными языками и развитием навыков их применения в профессиональной деятельности, - опытом применения языка как средство делового общения, использовать в профессиональной деятельности	Владение навыками самостоятельного овладения русским и иностранными языками и развитием навыков их применения в профессиональной деятельности	Владение навыками самостоятельного овладения русским и иностранными языками и развитием навыков их применения в профессиональной деятельности, опытом применения языка как средство делового общения	Владение навыками самостоятельного овладения русским и иностранными языками и развитием навыков их применения в профессиональной деятельности, опытом применения языка как средство делового общения без переводчика и словаря

ОК-4 – использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом

Знание - основных методов организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Посредственное знание основных методов организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Знание основных методов организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом не в полной мере	Знание основных методов организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом в полном объеме
Умение - применять полученные знания для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Посредственное умение применять полученные знания для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Умение применять полученные знания для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом не в полной мере	Умение применять полученные знания для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом в полном объеме
Владение - полученными знаниями для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Посредственное владение полученными знаниями для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	Владение полученными знаниями для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом не в полной мере	Владение полученными знаниями для организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом в полном объеме

ОК-5 – способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности

Знание - факторов и рисков развития науки и техники, социального и этического измерений разработки и внедрения инновационных проектов	Знать основные факторы и риски инновационной деятельности	Знать особенности действия различных факторов развития науки и техники, социальные и этические риски внедрения инновационных проектов	Знать сущность и особенности действия различных факторов развития науки и техники, специфику социальных и этических рисков внедрения инновационных проектов
--	---	---	---

1	2	3	4
Умение - анализировать практические, в том числе, нравственные, последствия научно-технической деятельности, проявлять инициативу в выдвижении и принятии решений, нести ответственности за их реализацию	Уметь определять практические, в том числе, нравственные, последствия научно-технической деятельности, понимать меру своей ответственности	Уметь анализировать практические, в том числе, нравственные, последствия научно-технической деятельности, проявлять инициативу в выдвижении и принятии решений, нести ответственности за их реализацию	Уметь критично анализировать практические, в том числе, нравственные, последствия научно-технической деятельности, проявлять инициативу в выдвижении и принятии решений, нести ответственности за их реализацию

1	2	3	4
Владение - методологическими приемами прогнозирования развития ситуации при планировании решений и определения меры свободы и ответственности в научно-технической сфере	Владеть базовыми методами планирования, прогнозирования, определения степени ответственности в научно-технической сфере	Владеть методологическими приемами планирования, прогнозирования, определения меры свободы и ответственности в научно-технической деятельности	Владеть методологическими приемами планирования, прогнозирования, определения меры свободы и ответственности в научно-технической деятельности в нестандартных ситуациях

ОК-6 – способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности

Знать - информационные технологии, профессиональные термины и понятия	Знать основы информационных технологий, базовые профессиональные термины и понятия.	Знать информационные технологии, основные профессиональные термины и понятия	Знать информационные технологии в совершенстве, профессиональные термины и понятия
Уметь - приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения	Уметь приобретать с помощью информационных технологий новые знания	Уметь приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания	Уметь приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения
Владеть - методами поиска и обработки информации в новой предметной области	Владеть базовыми методами поиска информации в новой предметной области	Владеть основными методами поиска и обработки информации в новой предметной области	Владеть всеми методами поиска и обработки информации в новой предметной области

ОПК-1 – способностью выбирать системы обеспечения экологической безопасности при проведении работ

Знание - нормативных документов, регулирующих деятельность авиационных предприятий в области экологии и снижения уровня шума	Посредственное знание нормативных документов, регулирующих деятельность авиационных предприятий в области экологии и снижения уровня шума	Знание нормативных документов, регулирующих деятельность авиационных предприятий в области экологии и снижения уровня шума	Знание нормативных документов, регулирующих деятельность авиационных предприятий в области экологии и снижения уровня шума в полном объеме
Умение - применять нормативные документы, регулирующих деятельность авиационных предприятий в области экологии и снижения уровня шума при проектировании	Посредственное умение применять нормативные документы, регулирующих деятельность авиационных предприятий в области экологии и снижения уровня шума при проектировании	Умение применять нормативные документы, регулирующих деятельность авиационных предприятий в области экологии и снижения уровня шума при проектировании не в полной мере	Умение применять нормативные документы, регулирующих деятельность авиационных предприятий в области экологии и снижения уровня шума при проектировании в полном объеме
Владение - навыками решения практических задач с использованием нормативных документов	Посредственное владение навыками решения практических задач по изучаемой дисциплине с использованием нормативных документов	Владение навыками решения практических задач по изучаемой дисциплине с использованием нормативных документов не в полной мере	Владение навыками решения практических задач по изучаемой дисциплине с использованием нормативных документов в полном объеме

ОПК-4 – способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии

1	2	3	4
Знание - и участие в разработке планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии	Посредственное знание планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии	Знание планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии не в полной мере	Полное знание планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии
Умение - разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии	Посредственное умение разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии	Умение разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии не в полной мере	Умение разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии в полном объеме
Владение - навыками, обеспечивающими качество разрабатываемых планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии	Посредственное владение навыками, обеспечивающими качество разрабатываемых планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии	Владение навыками, обеспечивающими качество разрабатываемых планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии не в полной мере	Владение навыками, обеспечивающими качество разрабатываемых планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии в полной мере

ОПК-5 – Способностью осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок

Знание - научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок, подготовленных в исследуемой области ранее	Посредственное знание научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок, подготовленных в исследуемой области ранее	Знание научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок, подготовленных в исследуемой области ранее не в полном объеме	Знание научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок, подготовленных в исследуемой области ранее в полном объеме
Умение - осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок	Посредственное умение осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок	Умение осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок не в полной мере	Умение осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок в полной мере
Владение - Навыками осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок	Посредственное владение навыками осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок	Владение навыками осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок не в полной мере	Владение навыками осуществлять подготовку качественных научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок в полной мере

ПК-3 – способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

Распределение фонда времени по видам занятий

Наименование раздела и темы	Всего часов	Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
Раздел 1. Методы и технологии решения поставленной задачи			<i>ФОС ТК-1 тесты</i>
Тема 1.1. Подготовительный этап. Определение предметной области исследований.	40	<i>ОК-1.3У ОК-2.3У ОК-3.3У ОК-4.3У ОК-5.3У</i>	Собеседование
Тема 1.2. Изучение и освоение методов и технологий для решения поставленной задачи.	150	<i>ОПК-1.3У ОПК-4.3У ОПК-5.3У ПК-3.3У ПК-4.3У ПК-8.3У</i>	Текущий контроль. Контроль выполнения индивидуального задания. Отчет о работе. Дневник.
Раздел 2. Расчетные / экспериментальные исследования			<i>ФОС ТК-2 тесты</i>
Тема 2.1. Получение результатов и их анализ.	120	<i>ОК-1.3УВ ОК-2.3УВ ОК-3.3УВ ОК-4.3УВ ОК-5.3УВ</i>	Текущий контроль. Контроль выполнения индивидуального задания. Дневник.
Тема 2.2. Завершающий этап Учебной практики – защита выполненной работы.	14	<i>ОПК-1.3УВ ОПК-4.3УВ ОПК-5.3УВ ПК-3.3УВ ПК-4.3УВ ПК-8.3УВ</i>	Отчет о практике
Зачет (с оценкой)			<i>ФОС ПА – 1 комплексное задание</i>
Всего за семестр	324		

Таблица 4

Матрица компетенций по разделам РП

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)														
	ОК-1			ОК-2			ОК-3			ОК-4			ОК-5		
	ОК-1.3	ОК-1.У	ОК-1.В	ОК-2.3	ОК-2.У	ОК-2.В	ОК-3.3	ОК-3.У	ОК-3.В	ОК-4.3	ОК-4.3	ОК-4.3	ОК-5.3	ОК-5.У	ОК-5.В
Раздел 1.	*	*		*	*		*	*		*	*		*	*	
Тема 1.1.	*	*		*	*		*	*		*	*		*	*	
Тема 1.2.															
Раздел 2.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Тема 2.1.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Тема 2.2.															

Продолжение таблицы 4

Наименование раздела (тема)	Формируемые компетенции (составляющие компетенций)																	
	ОПК-1			ОПК-4			ОПК-5			ПК-3			ПК-4			ПК-8		
	ОПК-1.3	ОПК-1.У	ОПК-1.В	ОПК-1.3	ОПК-1.У	ПК-8.3	ПК-8.3	ПК-8.3	ПК-4.В	ПК-3.3	ПК-3.У	ПК-3.В	ПК-4.3	ПК-4.У	ПК-4.В	ПК-8.3	ПК-8.У	ПК-8.В
Раздел 1.	*	*		*	*		*	*		*	*		*	*				
Тема 1.1.	*	*		*	*		*	*		*	*		*	*				
Тема 1.2.																		
Раздел 2.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Тема 2.1.																		
Тема 2.2.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

2.2. Содержание Учебной практики**Раздел 1. Методы и технологии решения поставленной задачи**

Тема 1.1. Подготовительный этап. Определение предметной области исследований.

Учебная практика начинается с общего собрания студентов, на котором ставятся цели и задачи практики, определяется общая программа, решаются основные вопросы по организации и проведению Учебной практики, определяются правила ведения дневника и форма отчета, правила использования библиотечных ресурсов.

По результатам выполнения всех разделов (этапов) Учебной практики у студентов должны быть сформированы указанные компетенции, которые могут быть приобретены самостоятельно и формируются в процессе выполнения индивидуального задания.

Индивидуальные задания для студентов подбираются совместно с руководителем практики и выдаются каждому студенту в первые дни практики, т.е. происходит определение и утверждение темы индивидуального задания.

Выполнение студентом индивидуального задания является важнейшим этапом прохождения практики, развивающим самостоятельность в работе, расширяющим кругозор и позволяющим применить полученные в институте теоретические знания к решению конкретных задач. Тематика индивидуальных заданий предусматривает более глубокое изучение одного из проблемных вопросов, включая вопросы экологической безопасности. Содержание, сложность и объем задания должны учитывать конкретные условия и возможности кафедры или той структуры предприятия, в которой студент проходит практику.

Таким образом, на данном этапе практики с учетом выданного индивидуального задания целесообразна реализация начального знакомства с новой предметной областью, новой задачей, методами решения поставленной задачи. Обязательно составление плана-графика работ по изучению предметной области выбранной задачи и ее проблематики. Проводятся необходимые инструктажи.

Примерная тематика индивидуальных заданий

Тематика индивидуальных заданий соответствует разделам, отражающим содержание всей Учебной практики. Тематика индивидуальных заданий определяется магистерской программой подготовки, а в рамках одной и той же магистерской программы может существенно отличаться в зависимости от вида профессиональной деятельности (научно-исследовательская или проектно-конструкторская). Как правило, тема индивидуального задания Учебной практики должна быть согласована с темой выпускной работы. Ниже приведены некоторые темы, предлагаемые студентам в качестве индивидуального задания.

1. Изучение структуры учебного рабочего плана по направлению 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов.
2. Ознакомление с компетенциями, которые необходимо освоить в процессе учебной практики.
3. Ознакомление с лабораториями и историей кафедры РДиЭУ.
4. Изучение внутриваллистических параметров РДТТ.

5. Изучение совершенства процессов истечения в соплах РДТТ в зависимости от геометрических и тяговых характеристик.
6. Изучение влияния двухфазности потока на совершенство процессов истечения в соплах РДТТ.
7. Изучение процессов истечения в соплах внешнего расширения.
8. Изучение влияния донного давления в многосопловых конструктивных схемах РД на тяговые характеристики.
9. Анализ эмиссионных характеристик камер сгорания ГТД.
10. Анализ гидравлических характеристик камер сгорания ГТД.
11. Экспериментальные исследования влияния геометрических параметров местного сопротивления на газодинамические параметры потока в трактах энергоустановок.
12. Численные исследования влияния геометрических параметров местного сопротивления на газодинамические параметры потока в трактах энергоустановок.
13. И т.п.

Тема 1.2. Изучение и освоение методов и технологий для решения поставленной задачи.

Подбор и изучение литературы по тематике исследования, выбор, изучение и освоение методов и технологий, необходимых для решения поставленной задачи. Выбор метода решения, применение метода либо выполнение научно производственного задания по решению прикладной задачи. Разработка программных модулей. Подготовка отчета о проделанной работе.

Раздел 2. Расчетные / экспериментальные исследования

Тема 2.1. Получение результатов и их анализ.

Выполнение расчетных / экспериментальных исследований согласно выбранным методам и технологиям достижения поставленной цели. Анализ полученных результатов. Оформление результатов выполненной работы. Составление пояснительной записки в виде файла и твердой копии. Подготовка презентации для выступления на защите в комиссии кафедры.

Тема 2.2. Завершающий этап Учебной практики- защита выполненной работы.

Заключительный этап Учебной практики включает:

- оформление отчета и дневника;
- получение отзыва о самостоятельной работе в процессе учебной практики, подписанный руководителем практики;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- защита выполненной работы на кафедре, выступление с презентацией.

Отзыв отражает:

- полноту и качество выполнения задания;
 - отношение студента к выполнению заданий, полученных в период Учебной практики;
 - проявление студентом профессиональных и личностных качеств;
 - оценку результатов практики.
- Дневник Учебной практике подписывается руководителем практики.

2.3. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые в Учебной практике

Во время прохождения Учебной практики разрабатываются и опробуются различные методики проведения соответствующих работ, производится первичная обработка, первичная или окончательная интерпретация данных, составляются рекомендации и предложения, при этом может быть использован различный арсенал вычислительной техники и программного обеспечения.

Студенты, обучающиеся по направлению подготовки: 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов» на Учебной практике используют методы и средства исследования различных процессов, которыми должны владеть и уметь применять специалисты любого машиностроительного предприятия.

Во время Учебной практики студенты знакомятся с описанием приборов и оборудования, с документацией общетехнических средств. Содержание практики дополняется студентами самостоятельно через Интернет-ресурсы.

РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 5

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела	Вид оценочных средств	Примечание
1	Методы и технологии решения поставленной задачи	ФОС ТК-1	Дневник (таблица 3). Текущий контроль дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1).
2	Расчетные / экспериментальные исследования	ФОС ТК-2	Отчет о работе, дневник (таблица 3). Текущий контроль дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2).

Текущий контроль выполнения этапов Учебной практики (таблица 3) включает проверку дневника практики, наполняемости отчета и ответы на контрольные вопросы согласно выданному индивидуальному заданию.

Некоторые примеры контрольных вопросов ФОС ТК:

- достоинства и недостатки алгоритма SIMPLE в газодинамических расчетах;

- недостатки алгоритма Coupled в газодинамических расчетах;
- особенности исследуемой конструктивной схемы энергетической установки;
- и т.п.

Вопросы для самостоятельной работы определяются выданной темой индивидуального задания.

3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

Некоторые примеры контрольных вопросов, соответствующих теме выданному индивидуальному заданию, первого этапа промежуточной аттестации:

- дискретизация дифференциальных уравнений;
- расчетные сетки, их особенности;
- устойчивость разностных схем;
- консервативность разностных схем;
- ошибки, возникающие при численном решении;
- и т.п.

3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения Учебной практики

После окончания Учебной практики студент вместе с руководителем обсуждает итоги практики и анализирует собранные материалы. В дневнике по практике руководитель дает отзыв о работе студента, ориентируясь на его письменный отчет, ответы на вопросы и отзыв руководителя от производственной организации, если таковой есть, что не является обязательным.

По итогам освоения Учебной практики промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета проводится в **два этапа**.

Первый этап включает защиту отчета по практике и ответы на контрольные вопросы (возможно тестирование). Первый этап промежуточной аттестации ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися знаний и умений, предусмотренных компетенциями. Первый этап проводит руководитель Учебной практики.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **второй этап** в виде **публичной защиты выполненной работы** перед комиссией. Защита производится не позднее установленного срока. Комиссия, после сообщения студента о результатах практики, вопросов и обсуждения объявляет оценку по 100 бальной шкале согласно балльно-рейтинговой системы КНИТУ-КАИ.

Защита отчета состоит в заслушивании доклада студента о прохождении практики (8-10 мин.) и в ответах на вопросы членов комиссии по существу отчета и практики. В результате защиты студент получает зачет с оценкой. При постановке оценки учитываются сроки представления отчета, содержание и качество оформления отчета и дневника, самостоятельность работы студента, достижение целей и задач практики, трудовая дисциплина и

отзыв руководителя практики, доклад студента и его ответы на вопросы в ходе защиты отчета.

Основные критерии оценки:

- деловая активность студента в процессе практики;
- производственная дисциплина студента;
- качество выполнения индивидуального задания;
- качество выполнения отчета по практике;
- устные ответы при сдаче зачета;
- отзыв руководителя практики.

3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Таблица 6

Система оценки промежуточной аттестации

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно

РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература:

1. Волков, К.Н. Газовые течения с массоподводом в каналах и трактах энергоустановок / К.Н. Волков, В.Н. Емельянов – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 464 с. [Электронный ресурс] – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47567>.

2. Абрамович, Г.Н. Теория турбулентных струй / Г.Н. Абрамович. –Репр. воспроизведение изд. 1960 г. – М.: ЭКОЛИТ, 2011. – 720 с.

3. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем. [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон.дан. – Минск: Новое знание, 2013. – 584 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4324>.

4.1.2. Дополнительная литература

1. Турчак, Л.И. Основы численных методов: учеб.пособие/Л.И. Турчак, П.В. Плотников. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2005. – 304 с.

2. Волков, Е.А. Численные методы: учеб.пособие /Е.А. Волков. – 5-е изд., стер. – СПб.: М.; Краснодар: Лань, 2008. – 256 с.

3. Дьяконов, В.П. MATLAB R2006/2007/2008 + Simulink 5/6/7. Основы применения. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – М.: СОЛОН-Пресс, 2008. –800 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/13774>.

4. Фальковский, О.И. Техническая электродинамика. [Электронный ресурс]: учеб. – Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2009. – 432 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/403>.

5. Охорзин, В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD. [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2009. – 352 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/294>.

6. Андерсон, Д. Вычислительная гидромеханика и теплообмен.Т.1/ Д. Андерсон, Дж. Танненхил, Р.Плетчер: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990.– 384 с.

7. Андерсон, Д. Вычислительная гидромеханика и теплообмен. Т.2 / Д.Андерсон, Дж.Танненхил, Р.Плетчер: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990.– 392 с.

8. Оран, Э. Численное моделирование реагирующих потоков. Пер. с англ. / Э. Оран, Дж. Борис – М.: Мир, 1990. – 660 с.

9. Патанкар, С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости: Пер. с англ. / С. Патанкар. – М.: «Энергоатомиздат», 1984 г., – 152 с.

10. Краткое описание возможностей CFD кода FLUENT v.6.3.26 и сеточных генераторов ICEM CFD и GAMBIT. – г. Москва, ЗАО “ЕМТ Р” Авторизированный дистрибьютор, инженерно-консалтинговый и учебный центр ANSYS Inc, 2008. – 190 с.

11. Молчанов, А.М. Построение сеток в задачах авиационной и космической техники / А.М. Молчанов, М.А. Щербаков, Д.С. Янышев, М.Ю. Куприков, Л.В. Быков – М.: МАИ, 2013 – 260 с.

4.1.3. Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Студент при прохождении Учебной практики получает от руководителя указания, рекомендации и разъяснения по всем вопросам, связанным с организацией и прохождением практики, отчитывается о выполняемой работе в соответствии с индивидуальным заданием и графиком проведения практики.

При прохождении практики студент должен систематически вести записи в дневнике практики, отражающие результаты его работы. По мере накопления материала студент должен обобщать его. На протяжении всей практики дневник должен предоставляться руководителю практики от кафедры для просмотра и визирования. В течение заключительного этапа практики на основании накопленного материала формируется отчет. Студент допускается к зачету только при наличии отчета по Учебной практике. По окончании Учебной практики студент сдает руководителю практики отчет и дневник. Основным документом студента во время прохождения Учебной практики является дневник, по которому студент отчитывается о своей текущей работе. Студент допускается к дифференцированному зачету только после утверждения отчета о выполненной работе.

Студент при выполнении Учебной практики обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- максимально эффективно использовать отведенное для практики время;
- обеспечить качественное выполнение всех заданий, предусмотренных программой;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности;
- систематически вести дневник практики;
- осуществлять сбор и анализ фактических (текстовых, цифровых, табличных, графических и др.) материалов, необходимых для подготовки отчета по практике;
- представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и защитить его (в форме дифференцированного зачета).

Основным документом студента во время прохождения Учебной практики является дневник, по которому студент отчитывается о своей текущей работе. Студент допускается к дифференцированному зачету только после утверждения отчета о выполненной работе.

4.1.4. Методические рекомендации для преподавателей

Научный руководитель Учебной практики:

- осуществляет организационное и методическое руководство практикой;
 - обеспечивает выполнение подготовительной и текущей работы по организации, проведению и подведению итогов Учебной практики.
- Научный руководитель Учебной практики обязан:
- провести консультации со студентами перед практикой, довести до студентов требования кафедры;
 - выдать в соответствии с программой Учебной практики студенту задание на практику и календарный план;
 - поставить перед студентом ряд проблемных вопросов, которые требуется решить в период прохождения практики;
 - оказывать научно-методическую помощь студенту, рекомендовать основную и дополнительную литературу;
 - помогать в подборе и систематизации материала для отчета по практике;
 - проследить своевременность представления отчета и дневника по практике студентом;
 - проверять качество работы студента и контролировать выполнение им задания и календарного плана;
 - на заключительном этапе практики оценить работу студента, руководствуясь содержанием и качеством письменных отчетов, осуществить в составе комиссии прием дифференцированного зачета путем заслушивания устного доклада студента.

4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

1. Электронный каталог НТБ КНИТУ-КАИ—<http://jirbis.library.kai.ru/>.

2. Издательство Лань–<http://e.lanbook.com/>.
3. Электронно-библиотечная система –<http://ibooks.ru/>.

4.3. Кадровое обеспечение

4.3.1. Базовое образование преподавателей

Реализация Учебной практики должна обеспечиваться научно-педагогическими кадрами, имеющими высшее базовое образование в области двигателестроения и ученую степень в указанной области.

4.3.2. Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности в области двигателестроения, выполненных в течение трех последних лет.

4.3.3. Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К руководству Учебной практикой допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы не менее 1 года, практический опыт работы в области двигателестроения на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное повышение квалификации (стажировки) не реже одного раза в три года в соответствующей области двигателестроения.

4.4. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Таблица 7

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса (с указанием номера аудитории и учебного здания)	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Кол-во единиц
Разделы 1,2. (СРС)	7 зд. ауд. 306 (309)	компьютеры, требуемое лицензионное программное обеспечение: MS Windows; Internet; MS Office; ANSYS <i>Fluent</i> .	12 (6)
	1 зд. ауд.239		12

Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Председатель УМК ИАНТЭ Гимбицкий А.В.
1	2	3	4	6
1	1	01.02.2019	Изменение наименования учредителя университета. В соответствии с утверждением устава федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский университет им. А.Н. Туполева-КАИ» в новой редакции (Приказ № 1042 от 26.11.2018) наименование «Министерство образования и науки Российской Федерации» читать как «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»	
2				
3				
4				
5				

5.2 Лист утверждения рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год
Рабочая программа дисциплины(модуля) утверждена на ведение учебного процесса
в учебном году:

Учебный год	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра
2018/2019		
2019/2020		
202_/202_		
202_/202_		