

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Калужский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)»  
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Утверждаю  
Зам. директора  
КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана  
по учебной работе

*О.Л. Перерва*  
О.Л. Перерва  
«25» *апреля* 201 9 г.

Регистрационный номер ПДМ.МЗ -54/19 ++

Факультет «Машиностроительный» (М-КФ)

Кафедра «Тепловые двигатели и гидромашины» МЗ-КФ

## ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

### Учебная практика

Вид практики

### Проектно-технологическая практика

Тип практики

для направления подготовки 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»  
магистра (профиль «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»)

Автор(ы) программы:

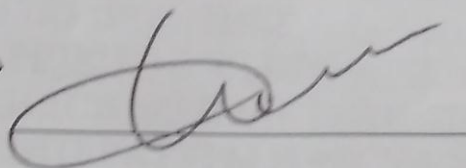
Ильичев В.Ю., к.т.н., доцент, [m3-kf@bmstu-kaluga.ru](mailto:m3-kf@bmstu-kaluga.ru)

Автор(ы) программы:

Ильичев В.Ю. 

Рецензент:

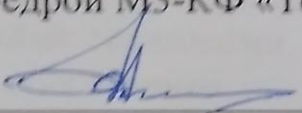
Президент НПВП «Турбокон»  
д.т.н., проф. Мильман О.О.



Программа утверждена на заседании кафедры МЗ-КФ «Тепловые двигатели и гидромашины»

Протокол № 9 от «25» апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой МЗ-КФ «Тепловые двигатели и гидромашины»

Жинов А.А. 

Декан факультета М-КФ

Степанов С.Е. 

Согласовано:

Председатель Методической комиссии КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Перерва О.Л. 

## Оглавление

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ .....	4
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	4
3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	5
4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ .....	5
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ .....	5
6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ .....	7
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ .....	7
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ .....	7
Основная литература .....	7
Дополнительная литература .....	8
Ресурсы сети «Интернет» .....	8
9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....	8
Информационные технологии .....	8
Программное обеспечение .....	8
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ .....	9

Программа разработана в соответствии с учебным планом КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (профиль – «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»).

## 1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1 Вид практики – учебная тип практики – проектно-технологическая.

1.2. Способы проведения практики – стационарная.

1.3. Практика проводится дискретно по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Результатом обучения по дисциплине является формирование у выпускника деятельностных качеств личности, характеризующихся индикаторами достижения следующей компетенции:

Компетенция		Индикатор(ы) достижения
Способен на основе современных научных методов и в соответствии с техническим заданием проектировать объекты профессиональной деятельности (ПКС-3)		Разрабатывает, на основе современных научных методов, проектно-технологическую документацию объекта профессиональной деятельности (ИД-2.ПКС-3)
Наблюдаемые проявления индикатора – дескрипторы		
Обучающийся должен знать:	Обучающийся должен уметь:	Обучающийся должен владеть:
<ul style="list-style-type: none"> <li>– виды и содержание научной и конструкторской документации в организациях;</li> <li>современные методы исследования эффективности тепловых схем паротурбинных, газотурбинных и комбинированных установок;</li> <li>- возможности современных систем автоматизированного проектирования для подготовки интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять сбор, обработку и систематизацию научно-технической информации по теме исследования;</li> <li>– выявлять приоритеты решения проектных задач, выбирать и создавать критерии оценки;</li> <li>– оценивать технико-экономическую эффективность проектирования изделий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации работы с имеющейся информацией;</li> <li>- навыками организации защиты объектов интеллектуальной собственности, проверки работ на объем заимствований навыки создания и редактирования текстов профессионального назначения;</li> <li>- навыки обоснования выбора конкретной математической модели или программы для расчёта исследуемых процессов и изделий;</li> <li>- навыками разработки и обоснования предложений по повышению эффективности конструкторских решений и проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ;</li> <li>- навыками аргументированно обосновывать практические рекомендации;</li> </ul>

		- навыками конструкторской деятельности в профессиональной сфере; – навыками подготовки научно-технических отчетов по результатам выполненных исследований в области машиностроения; - навыками формулировки выводов по результатам выполненной работы; навыками аргументированно обосновывать практические рекомендации; - навыками планирования, проведения и обработки результатов экспериментов.
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика входит в «Блок 2. Практика» и относится к обязательной части.

### 4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ<sup>1</sup>

	Всего	Продолжительность и объем по семестрам
		2 семестр Продолжительность по учебному графику 2 или 3 недели
<b>Объем практики, з.е.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Объем практики, час.</b>	108	108
Промежуточная аттестация		Зачет

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ пп	Этапы практики	Час.
5.1	Изучение структуры научно-исследовательской организации – базы практики	15
5.2	Изучение проектов, реализуемых в научно-исследовательской организации и на кафедре	41
5.3	Подготовка предложений по новым направлениям исследований в научно-исследовательской организации – базе практики и на кафедре, обзор литературы по выбранному направлению исследований	50
5.4	Промежуточная аттестация	2

<sup>1</sup> Объем дисциплины в часах здесь и далее указан в академических часах. Один академический час составляет 45 минут (0,75 астрономического часа) и используется в КФ МГТУ для нормирования учебной нагрузки обучающихся

## **Содержание**

### **5.1 Изучение структуры научно-исследовательской организации – базы практики**

Цель: сформировать навыки организации работы с имеющейся информацией; навыки организации защиты объектов интеллектуальной собственности, проверки работ на объем заимствований навыки создания и редактирования текстов профессионального назначения.

Задачи: провести сбор и структурирование информации об истории научно-исследовательской организации – базы практики, режиме работы, организационной и производственной структуре базы практики, основных заказчиков проектных разработок, планировании и проведении научно-исследовательских работ в организации, научных и производственных связях с другими организациями и предприятиями.

### **5.2 Изучение проектов, реализуемых в научно-исследовательской организации и на кафедре**

Цель: сформировать навыки обоснования выбора конкретной математической модели или программы для расчёта исследуемых процессов и изделий; навыками разработки и обоснования предложений по повышению эффективности конструкторских решений и проведения мероприятий по реализации разработанных проектов и программ.

Задачи: изучить направления научных исследований на базе практики и на кафедре; состав, конструкции и принципы работы экспериментальных стендов; изучить системы сбора данных со стендов; ознакомиться с критериями оценки качества научно-исследовательской работы; изучить проектную документацию организации; изучить системы стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования, средства программного обеспечения работы организации.

### **5.3 Подготовка предложений по новым направлениям исследований в научно-исследовательской организации – базе практики и на кафедре, обзор литературы по выбранному направлению исследований**

Цель: сформировать навыки подготовки научно-технических отчетов по результатам выполненных исследований в области машиностроения; навыки формулировки выводов по результатам выполненной работы; навыки аргументированно обосновывать практические рекомендации; навыки конструкторской деятельности в профессиональной сфере; навыки планирования, проведения и обработки результатов экспериментов.

Задачи: разработать предложения по актуальным направлениям исследований в научно-исследовательской организации, разработке предполагаемых программ проведения научных исследований и технических разработок. Обосновать технико-экономическую эффективность предложенных направлений исследований. Изучить литературу по выбранному актуальному направлению научных исследований; выполнить обработку, анализ и систематизацию полученной научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Разработать физические и математические модели исследуемых процессов. Выбрать методику и организацию проведения экспериментов и испытаний по теме исследования. Подготовить публикацию по результатам выполненных исследований.

### **5.4 Промежуточная аттестация**

По окончании проектно-технологической практики обучающийся готовит письменный отчет о проделанной работе и защищает его перед комиссией. Промежуточная аттестация проводится с учетом своевременности выполнения заданий, качества выполнения заданий и защиты полученных результатов.

## **6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ**

Форма отчетности по практике – письменный отчет.

Форма промежуточной аттестации по практике – зачет с выставлением дифференцированной оценки.

Структура отчета студента по практике:

- Титульный лист. На титульном листе указывается официальное название МГТУ им. Н.Э. Баумана, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от МГТУ имени Н.Э. Баумана, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики.
- Содержание (оглавление)
- Введение. В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.
- Основная часть. В разделе приводится описание выполненных студентом работ в соответствии с целями и задачами практики и индивидуальным заданием, приводятся полученные студентом результаты.
- Заключение. В разделе должны быть представлены выводы по результатам практики.
- Список использованных источников.
- Приложения.

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ**

Фонд оценочных средств приведен в приложении к программе практики и включает в себя:

- перечень компетенций и индикаторов их достижения;
- типовые контрольные задания и материалы;
- описание показателей и критериев оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

### **Основная литература**

1. Колобов, А.А. Менеджмент высоких технологий. Интегрированные производственно-корпоративные структуры: организация, экономика, управление, проектирование, эффективность, устойчивость [Текст]: / А.А. Колобов, И.Н. Омельченко, А.И. Орлов. – М.: Экзамен, 2008. – 621 с.
2. Воронцова, А.Н. Управление контролем в системе менеджмента качества [Текст]: / А.Н. Воронцова, Ю.Н. Поляничков, А.Г. Схиртладзе. – Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 300 с.
3. Губич, Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения [Электронный ресурс.] / Л.В. Губич, И.В. Емельянович, Н.И. Петкевич; под ред. О.Н. Пручковская. – Минск: Белорусская наука, 2010. – 286 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142436>
4. Мировая энергетика: Состояние, проблемы, перспективы [Электронный ресурс.] / Л.С. Беляев, В.В. Бушуев, М.Р. Ластовская и др. – М.: ИАЦ «Энергия», 2007. – 664 с. URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=58366](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=58366)
5. Гумеров, А.Ф. Управление качеством в машиностроении: учебное пособие для вузов [Текст]: / А.Ф. Гумеров и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 168 с.



## Дополнительная литература

6. Научные основы прогрессивной техники и технологии. [Текст]: / Г. И. Марчук, И.Ф. Образцов, Л.И. Седов и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 376 с. Основы научных исследований: учебник для техн. вузов [Текст]: / В.И. Крутов, И.М. Грушко, В.В. Попов и др.; под ред. В.И. Крутова, В.В. Попова. – М.: Высш. шк., 1989. – 400 с.
7. Бочкарев, С.В. Диагностика и надёжность автоматизированных технологических систем [Текст]: / С. В. Бочкарев, А. И. Цаплин, А. Г. Схиртладзе. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. – 615 с.
8. Гумеров, А.Ф. Управление качеством в машиностроении: учеб. пособие для вузов [Текст]: / А.Ф. Гумеров и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 168 с.
9. Сажин С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс]. – Изд-во «Лань», 2014. – 368 с. – URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=50683](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50683).
10. Воронцова, А.Н. Управление контролем в системе менеджмента качества [Текст]: / А.Н. Воронцова, Ю.Н. Полянчиков, А.Г. Схиртладзе. – Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 300 с. (УМО вузов по образованию в области автоматизированного машиностроения) 20 экз.
11. Капустин, Н.М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник для вузов [Текст]: / Н.М. Капустин, П.М. Кузнецов, Н.П. Дьяконова; под ред. Н.М. Капустина. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 368 с.
12. Филиппова, А. В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие. – 75 с. Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2012. – 75 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=232346](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=232346)

## Ресурсы сети «Интернет»

1. Ресурс «Машиностроение». <http://www.i-mash.ru>.
2. Научная электронная библиотека: <http://eLIBRARY.RU>.
3. Издательство «Лань». Электронно-библиотечная система. <http://e.lanbook.com>.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

### Информационные технологии

Предусмотрена возможность асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет. Необходимые для проведения практики перечень основной и дополнительной литературы, перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, раздаточный материал и методические указания передаются студентам в электронном виде. Электронная информационно-образовательная среда КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к рабочей программе практики, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе практики, фиксацию хода образовательного процесса и результатов промежуточной аттестации по практике.

### Программное обеспечение

1. Microsoft Windows.
2. Open Office.

### Информационные и справочные системы:

1. Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
2. Информационно-поисковая система «Первый машиностроительный портал» <http://www.1bm.ru>.



## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
2. Для успешного прохождения практики обучающемуся на предприятии должно быть организовано рабочее место (стол, стул, ПК), открыт доступ к необходимой документации (за исключением документации, содержащей государственную или коммерческую тайну), предоставлена возможность посещения производственных подразделений предприятия, отвечающих за реализацию результатов технологической подготовки производства (за исключением подразделений, выпускающих продукцию специального назначения).