

БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВАУТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Юнаков Л. П.

(подпись) ФИО

« 18 » 02 20 22

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование жидкостных ракетных двигателей
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.
5	10	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	диф. зач.
ВСЕГО		6	216	68	0	0	68	148	0	0	148	

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2021

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Левихин Артем Алексеевич, к.т.н., заведующий кафедрой

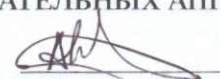


Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.

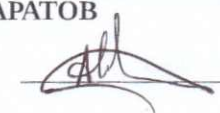


Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



1. Классификация

Практика	Тип практики	Способ проведения
Учебная практика	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	Стационарная / Выездная

Рабочее название практики: НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА.

2. Цели практики

- приобретение практических навыков в научно-исследовательской деятельности;
- приобретение практических навыков в расчетно-аналитической деятельности.

3. Задачи практики

- овладеть методами исследования соответствующими профилю подготовки;
- совершенствовать знания, умения и навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- развить навыки аналитической работы.

4. Место практики в структуре образовательной программы

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА является дисциплиной *обязательной части блока 2*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

ОПК-3 — Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;

ПСК-1 — Способен разрабатывать проектную и рабочую конструкторскую документацию на ракетно-космическую технику и их составные элементы.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**.

5. Место и время проведения практики

Практика проводится в передовых организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских учреждениях, ведущих деятельность по направлению подготовки обучающихся, с которыми заключены соответствующие соглашения, например:

Практика может проводиться в структурном подразделении Университета (БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова), а также на передовых проектно-конструкторских организациях, промышленных предприятиях, научных и научно-исследовательских организациях и организациях – разработчиках программных продуктов, в которых возможно изучение материалов, связанных с направлением подготовки и с которыми заключены соответствующие соглашения:

1. Госкорпорация «Роскосмос»:

1. ПАО «РКК «Энергия» имени С.П. Королёва», г. Королёв;
2. ОАО «МЗ «Арсенал», г. СПб.

2. Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей»:

1. АО «ВМП Авитек», г. Киров
2. АО «КБСМ»; г. СПб
3. ПАО «МЗ им. М.И.Калинина», г. Екатеринбург
4. АО «ОКБ «Новатор», г. Екатеринбург

3. Госкорпорация «Ростех»:

1. АО «НПК «КБМ», г. Коломна;
2. ПАО «ОДК-Сатурн», г. Рыбинск;
3. ОАО «Красный октябрь», г. СПб;
4. АО «ОДК-Климов», г. СПб;
5. ОАО «218 Авиационный ремонтный завод», г. Гатчина.

4. Объединенная судостроительная корпорация:

1. АО «ЦКБ МТ «Рубин», г. СПб;
2. АО «Балтийский завод», г. СПб;
3. ПАО «Силовые машины», г. СПб

В форме контактной работы по расписанию практика организуется на выпускающей кафедре А8.

Практика может проводиться в структурных подразделениях Университета, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом, материально технической базой.

Время проведения: 9/10 семестр, общая трудоемкость - 3/3 з.е.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

Универсальные компетенции:

УК-3 — способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4 — способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:

ПСК-3 — способность организовывать и координировать работы при разработке, изготовлении и испытаниях ракетных двигателей их элементов

ПСК-4 — способность проводить работы по обработке, анализу результатов экспериментальных исследований, испытаний ракетных двигателей и их элементов

ПСК-7 — способность выполнять научно-исследовательские работы и разрабатывать отчёты в обеспечении создания перспективных конкурентоспособных двигательных установок и их составных элементов на основе жидкостных ракетных двигателей

7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 3/3 з.е. (в 9/10 семестре соответственно) 108/108 часов.

№ п/п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов в трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов	
1	5	9	Инструктаж по технике безопасности, правилам внутреннего распорядка и охране труда	12	0	0	0	Устный опрос студентов
2	5	9	Постановка задачи исследования и изучение состояния проблемы	12	0	0	0	Устный опрос студентов
3	5	9	Теоретические и экспериментальные исследования.	0	15	0	0	Устный опрос студентов
4	5	9	Методы первичной обработки экспериментальных данных.	0	15	0	0	Дискуссия
5	5	9	Алгоритмы анализа экспериментальных данных	0	24	0	0	Устный опрос студентов
6	5	9	Изучение методов проведения пассивного и активного эксперимента	0	15	0	0	Дискуссия
7	5	9	Изучение методов оценки погрешностей эксперимента	0	15	0	0	Дискуссия
Всего за 9 семестр				24	84	0	0	
Итого за 9 семестр				108				диф. зач.
8	5	10	Выполнение индивидуальных заданий	0	0	38	0	Раздел отчета
9	5	10	Обработка и анализ полученной информации и подготовка отчета по практике	0	0	0	70	Отчет
Всего за 10 семестр				0	0	38	70	
Итого за 10 семестр				108				диф. зач.
Всего				24	84	38	70	
Итого				216				диф. зач.

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

- рекомендации руководителя практики;
- вводный инструктаж по технике безопасности и охране труда;
- технологии поиска открытой информации в архивах и библиотеках предприятия / структурного подразделения университета, электронных справочных систем, а также ресурсах сети Интернет;

- программное обеспечение (КОМПАС, AutoCAD, Solid Works, Ansys и т.д.)

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

- по вопросам организационного и содержательного характера студент может получить консультацию у ответственного за практики на предприятии / в структурном подразделении Университета, в отделе Практик и трудоустройства, а также по месту прохождения практики у работника, прикрепленного в качестве руководителя практики.

- при прохождении практики студент может использовать информацию открытого доступа из архивов и библиотек.

- формой отчетности по окончании практики является отчет о прохождении практики.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Промежуточная аттестация по итогам практики проводится в следующих формах:

- составление и защита отчета;
- собеседование;
- дифференцированный зачет.

Время проведения аттестации:

стационарная – последний день промежуточной аттестации;

выездная – первая неделя следующего семестра.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. А. А. Дорофеев. . Основы теории тепловых ракетных двигателей. Теория, расчёт и проектирование. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014, эл. рес.
2. А. Я. Соляр. . Прочность элементов жидкостного ракетного двигателя. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
3. Б. Т. Ерохин. Теория и проектирование ракетных двигателей. СПб.: Лань, 2015, эл. рес.
4. В. В. Кулагин, В. С. Кузьмичев. . Теория, расчёт и проектирование авиационных двигателей и энергетических установок. М.: Машиностроение, 2020, эл. рес.
5. В. И. Ермолаев. . Двигательные установки космических летательных аппаратов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 205 экз.
6. В. П. Белов. . Проектирование элементов конструкции ракетных двигателей на твёрдом топливе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2012, эл. рес.
7. В. П. Белов. . Внутрикамерные процессы в ракетных двигателях на твёрдом топливе. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 51 экз.
8. Л. П. Юнаков. . Термодинамический расчёт ТРД и ТРДФ. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 30 экз.
9. М. В. Добровольский. . Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016, эл. рес.
10. Ю. В. Анискевич, А. А. Левихин. . Основы устройства и теории ЖРД. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 26 экз.
11. Ю. Н. Филимонов, Ю. В. Анискевич. . Проектирование внутрикамерных процессов и охлаждение двигателей. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Р«Р»Р°РІРSP°СІІ;
2. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

12. Материально-техническое обеспечение практики

- помещения, соответствующие действующие санитарным и противопожарным нормам, а также требования техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ;
- компьютерное оборудование, поддерживающее требуемое программное обеспечение;
- лабораторные комплексы, в том числе измерительные и вычислительные, используемые на предприятии / в структурном подразделении Университета.

13. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Дифференцированный зачет оформляется по результатам защиты отчета о прохождении практики.

Отчет о научно-исследовательской работе студента представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета. Перечень тем научно-исследовательской работы представлен в УМК практики. Оценивается полнота и качество оформления отчета, соответствие заданию, верность полученных результатов, способность их объяснить.

Основаниями для снижения оценки могут служить: небрежное выполнение и низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках).

Отчет не может быть принят и подлежит переработке в случае: несоответствия заданию, отсутствия необходимых разделов и необходимого графического материала, некорректной обработки результатов НИР.

Защита отчета проводится в форме собеседования с преподавателем, в ходе которого студент докладывает о проделанной работе и отвечает на вопросы.

Оценка "Зачтено-отлично" - отчет выполнен без ошибок, полностью соответствует шаблону отчета, и при защите студент развернуто ответил на все вопросы.

Оценка "Зачтено - хорошо" - отчет выполнен без грубых ошибок, соответствует шаблону отчета, при защите студент не полностью ответил на задаваемые вопросы.

Оценка "Зачтено-удовлетворительно" - отчет выполнен без грубых ошибок, но есть ошибки в расчетах, соответствует шаблону отчета, при защите студент неуверенно отвечает на вопросы.

Оценка "Не зачтено" - отчет содержит грубые ошибки в расчетах, на заданные вопросы студент не может правильно ответить.