

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра авиационной теплотехники и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.Г. Зарипов

“31” 2016 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИК**

Уровень подготовки  
Высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки  
24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»

Направленность (профиль) подготовки  
Авиационная и ракетно-космическая теплотехника

Квалификация  
Бакалавр

Форма обучения  
Очная

Уфа 2016

Программа практик /составитель профессор кафедры АТиТ  
Ф.Г. Бакиров. – Уфа: УГАТУ, 2016. - 61 с.


Программа практик является приложением к Основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов», профилю «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника»

Составитель  Ф.Г. Бакиров

Программа одобрена на заседании кафедры АТиТ  
26 мая 2016 г. протокол № 10/1

Заведующий кафедрой АТиТ  Ф.Г. Бакиров

Программа практик утверждена на заседании НМС  
по УГСН 240000 Авиационная и ракетно-космическая техника  
«10» 06 2016 г. протокол № 5

Председатель НМС по УГСН 240000  Д.А. Ахмедзянов

Начальник ООПБС 

© Бакиров Ф.Г., 2016  
© УГАТУ, 2016

## Содержание

1. Виды практики, способы и формы ее проведения	4
2. Перечень результатов обучения при прохождении практики	6
3. Место практик в структуре ООП подготовки бакалавра	16
4. Структура и содержание практик	39
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике	47
6. Место проведения практик	48
7. Формы аттестации	48
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практик	60
9. Материально-техническое обеспечение практики	62
10. Реализация практики лицами с ОВЗ	62

## 1. Виды практики, способы и формы ее проведения

### **Вид практики: учебная (вычислительная)**

*для очной формы обучения (II курс, 4 семестр – 2 недели,*

Тип (форма): *практика по получению первичных умений и навыков в области применения методов вычислительной математики и информатики.*

Способ проведения: *стационарная, выездная.*

Учебная (вычислительная) практика **имеет целью** получение студентами первичных умений и навыков в области применения методов вычислительной математики и информатики с применением компьютерной техники.

**Задачами** проведения учебной (вычислительной) практики являются освоение и укрепление знаний и навыков по следующим направлениям применения компьютерной техники:

- основы работы с офисной техникой (сканирование, распознавание и печать материала);
- поиск информации в сети Интернет, работа с электронной почтой, подписка на конференции;
- основы работы офисного приложения MS Excel;
- основы работы в системе MathCAD;
- основы работы приложения Water Steam Pro;
- сбор материалов и выполнение работы по индивидуальному заданию.

### **Вид практики: учебная (ознакомительная)**

*для очной формы обучения (II курс, 4 семестр – 2 недели,*

Тип (форма): *практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.*

Способ проведения: *стационарная, выездная.*

**Целями** учебной практики (ознакомительной) являются предварительное ознакомление с типами и конструктивными схемами двигателей летательных аппаратов (ДЛА), с основными их рабочими процессами, основными производственными технологиями изготовления деталей и узлов двигателей в условиях реального предприятия, а также структурой и функционированием конструкторских подразделений или фирм.

**Задачами** проведения учебной практики (ознакомительной) являются:

- закрепление знаний по пройденным дисциплинам, изучение принципов действия, назначения, конструктивного исполнения различного двигателей летательных аппаратов, условий и режимов их производства, подготовка к изучению специальных дисциплин;
- сбор материалов и выполнение работы по индивидуальному заданию.

### **Вид практики производственная**

*для очной формы обучения (III курс, 6 семестр) – четыре недели;*

Тип (форма) *практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.*

Способ проведения: *стационарная, выездная.*

**Целями** производственной практики являются:

- закрепление у студентов конкретных представлений о технологиях производственных процессов изготовления двигателей летательных аппаратов, их отдельных деталей и узлов, особенностей конкретного производства, его оборудования и правил безопасной эксплуатации;
- формирование у студентов представлений о современных способах эффективной производственной деятельности по созданию современных ДЛА, усвоение ими знаний,

умений и навыков, позволяющих решать инженерно-технические задачи с использованием новой информации;

- приобретение студентами навыков проведения работ на предприятиях и в организациях в области расчета рабочих процессов ДЛА и энергоустановок на их основе, проектирования их узлов и обеспечения экономичной и надежной работы двигателей летательных аппаратов путем непосредственного участия в их разработке, испытаниях и эксплуатации;
- подбор материалов для курсового проектирования по специальным дисциплинам и тематики выпускной квалификационной работы.

**Задачами** производственной практики являются:

- закрепление полученных в университете теоретических знаний по теплотехническим дисциплинам;
- непосредственное ознакомление с оборудованием, используемым для производства ДЛА, изготовления их отдельных деталей и узлов;
- изучение вопросов эксплуатации и режимов работы производственного технологического оборудования;
- непосредственное участие студентов в решении вопросов применительно к рабочим процессам и изготовлению деталей и узлов ДЛА;
- изучение условий работы узлов ДЛА и энергетических установок на их основе, стендов для экспериментальных исследований элементов ДЛА и энергоустановок, технологий проведения испытаний;
- приобретение навыков в разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы «горячей части» ДЛА и энергоустановок;
- изучение проблем энергосбережения и экологии;
- изучение существующих методик термогазодинамического и теплового расчета ДЛА и энергоустановок, а также их систем;
- сбор, изучение и анализ материала в соответствии с темой выпускной квалификационной работы;
- изучение и разработка расчетно-аналитических соотношений, блок-схем решения задач теплотехнического профиля на ЭВМ по теме выпускной квалификационной работы.

Особенное внимание следует уделить проработке вопросов по ремонту и модернизации оборудования, направленных на повышение его энергетической эффективности, проработке литературных источников (ведомственных и тематических производственно-технических и информационно-аналитических журналов, каталогов и т.п.) с целью анализа и выявления новых подходов и решений по повышению эффективности и надежности ДЛА и вспомогательного оборудования, экологической безопасности производства.

### **Вид практики производственная (конструкторско-технологическая)**

*для очной формы обучения (IV курс, 8 семестр) – 4 недели;*

*Тип (форма) практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.*

*Способ проведения: стационарная, выездная.*

**Цель** производственной (конструкторско-технологической) практики: приобретение студентами навыков проведения работ на предприятиях и в организациях в области расчета рабочих процессов ДЛА и энергоустановок на их основе, применения полученных знаний по методам расчетов тепло- и массопереноса при высоких температурах для проектирования теплонапряженных деталей и узлов ДЛА и энергоустановок на их основе, приобретения опыта применения используемых на предприятии программных комплексов для этих целей, изучение взаимосвязи этапов проектирования деталей и узлов ДЛА и поэтапных технологических процессов их изготовления в конкретном производстве.

**Задачами** проведения производственной (конструкторско-технологической) практики являются:

- изучение и совершенствование существующих методик термогазодинамического и теплового расчета ДЛА и энергоустановок и их систем;
- изучение и освоение используемых на предприятии методов и технологий проектирования деталей и узлов ДЛА и энергоустановок на их основе, в том числе с использованием современных информационных технологий;
- изучение и освоение используемых на предприятии технологий изготовления деталей и узлов ДЛА, методов разработки технологических процессов, технологических режимов, выбора оборудования для их реализации и др.

#### **Вид практики *преддипломная***

*для очной формы обучения (IV курс, 8 семестр) – 4 недели;*

Тип (форма) практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Способ проведения: *стационарная, выездная.*

**Цель** преддипломной практики: приобретение студентами навыков проведения работ на предприятиях и в организациях в области расчета рабочих процессов ДЛА и энергоустановок на их основе, проектирования их узлов и обеспечения экономичной и бесперебойной работы оборудования на предприятиях по их производству путем непосредственного участия в их разработке, испытаниях и эксплуатации; подбор материалов для ВКР бакалавра.

**Задачами** проведения преддипломной практики являются:

- сбор, изучение и анализ материала в соответствии с темой ВКР бакалавра;
- непосредственное участие студентов в решении вопросов применительно к технологическим процессам и эксплуатации производственно-технологического оборудования;
- изучение условий работы узлов ДЛА и энергетических установок, стендов для экспериментального исследования элементов энергоустановок;
- изучение и разработка расчетно-аналитических соотношений, блок-схем решения задач теплотехнического профиля на ЭВМ по теме ВКР бакалавра;
- приобретение навыков в разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы «горячей части» ДЛА и энергоустановок;
- изучение и освоение методов технико-экономического обоснования решений, принимаемых при проектировании и разработке технологических процессов изготовления деталей и узлов ДЛА.

## **2. Перечень результатов обучения при прохождении практики**

Название и индекс компетенции	Содержание компетенции (в результате прохождения практики студент должен)		
	знать	уметь	владеть
<b>Учебная (вычислительная) практика</b>			
Способность осознать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами	- методы оценки результатов выполненной работы; - основы современных информационно-коммуникационных технологий сбора, обработки и представления информации;	- использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ) для сбора, обработки и анализа информации;	- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; - навыком организации поиска, отбора и хранения ин-

получения, хранения, переработки информации (ОК-11)			формации, необходимой для решения поставленной задачи, в том числе с использованием технических средств и телекоммуникационных сетей;
Способность владеть навыками работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12)	-	-	- навыками работы с компьютером как средством управления и получения информации; - навыком самостоятельной работы на ПЭВМ и в компьютерных сетях;
Способность применять прикладные программные средства при решении практических задач (ОК-13)	- назначение прикладного программного обеспечения современных компьютеров и возможности его использования;	- определять и формулировать цели и ожидаемые результаты использования инструментальных и прикладных программ; - оценивать программное обеспечение и перспективы его использования с учетом решаемых профессиональных задач; - пользоваться инженерными прикладными пакетами программ для ЭВМ;	- навыком использования прикладных программ по моделированию, расчету и анализу; - навыками работы с программными средствами общего и профессионального назначения;
Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14)	- возможности современных глобальных компьютерных сетей;	- использовать локальные и глобальные компьютерные сети для получения и передачи информации;	- навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях;
Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике и проводить	- разрабатывать алгоритмы решения задач на ПЭВМ по ее словесному описанию или математи-	- навыком использования программного обеспечения, ориентированного на решение при-

<p>информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)</p>	<p>необходимые расчеты в рамках построенной модели;  - основные этапы решения научных и инженерных задач на ЭВМ с использованием средств информационных и коммуникационных технологий, а также языков программирования высокого уровня;  - требования к оформлению технической документации и изображений в соответствии с ЕСКД и ГОСТ</p>	<p>ческой модели;  - самостоятельно и ответственно подходить к решению задач, формируемых в процессе профессиональной деятельности с использованием приобретенных за время учебы знаний и умений</p>	<p>кладных задач;  - опытом составления простых алгоритмов и программ расчета для определения теплового состояния элементов конструкции ДЛА и энергоустановок</p>
<p>Учебная (ознакомительная) практика</p>			
<p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)</p> <p>Способность принимать участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество</p>	<p>- основные производственные технологии изготовления деталей и узлов двигателей в условиях реального предприятия;  - основные правила составления технической документации;</p> <p>- производственную структуру предприятия по выпуску ДЛА и перспективы его развития;  - структуру аппарата управления; роль основных отделов и служб;  - назначение основного оборудования предприятия, систе-</p>	<p>- применять основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в условиях производства;  - описать технологические процессы на предприятии;</p> <p>- применять полученные теоретические знания и расширять технический кругозор для решения актуальных задач производства;</p>	<p>- методами разработки проектной и рабочей технической документации установок и систем с применением компьютерных пакетов программ;</p> <p>- знаниями устройства и работы технологического оборудования на данном предприятии;  - навыками использования знаний об устройствах и работе технологического оборудова-</p>



<p>монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей летательных аппаратов (ПК-10)</p> <p>Способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-13)</p>	<p>мы снабжения, теплотехническое оборудование;</p> <p>- формы отчетности и технологическую документацию, используемую на предприятии</p>	<p>-читать проектную и рабочую техническую документацию установок и систем, в том числе с использованием компьютерных технологий;</p> <p>-решать задачи, связанные с поиском необходимых материалов;</p> <p>- исполнять поручения руководителей в рамках профессиональных обязанностей на базе полученных знаний и навыков</p>	<p>ния на данном предприятии;</p> <p>- методами разработки проектной и рабочей технической документации установок и систем с применением компьютерных пакетов программ;</p>
<p><b>Производственная практика</b></p>			
<p>Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПК-6)</p> <p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8)</p>	<p>- основные детали и узлы ДЛА и энергоустановок, выпускаемых на предприятии;</p> <p>- основные этапы решения научных и инженерных технологических задач на ЭВМ с использованием средств информационных и коммуникационных технологий, а также</p>	<p>- разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов;</p> <p>- выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов на основе конкретных</p>	<p>-</p> <p>- навыками применения полученных в университете теоретических знаний по теплотехническим дисциплинам к производственным технологиям;</p> <p>- непосредственное</p>

	языков программирования высокого уровня;	представлений о технологиях производственных процессов изготовления двигателей летательных аппаратов, их отдельных деталей и узлов, особенностей конкретного производства, его оборудования и правил безопасной эксплуатации;	ознакомление с оборудованием, используемым для производства ДЛА, изготовления их отдельных деталей и узлов;
Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)	- основы метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;	- использовать представления о современных способах эффективной производственной деятельности по созданию современных ДЛА, усвоение ими знаний, умений и навыков, позволяющих решать инженерно-технические задачи с использованием новой информации;	- вопросами эксплуатации и режимов работы производственного технологического оборудования; - навыками непосредственного участия студентов в решении вопросов применительно к рабочим процессам и изготовлению деталей и узлов ДЛА;
Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10)	- условия работы узлов ДЛА и энергетических установок на их основе, стенды для экспериментальных исследований элементов ДЛА и энергоустановок, технологии проведения испытаний;	- приобретение студентами навыков проведения работ на предприятиях и в организациях в области расчета рабочих процессов ДЛА и энергоустановок на их основе, проектирования их узлов и обеспечения экономичной и надежной работы двигателей летательных аппаратов путем непосредственного	- навыками в разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы «горячей части» ДЛА и энергоустановок;

<p>Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-11)</p>	<p>- как обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование;</p>	<p>участия в их разработке, испытаниях и эксплуатации;</p> <p>-</p>	<p>- навыками обеспечения технического оснащения рабочих мест с размещением технологического оборудования;</p>
<p>Способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-12)</p>	<p>- основы экологической безопасности на производстве и планирование экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве;</p>	<p>- разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии;</p>	<p>-</p>
<p>Способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-13)</p>	<p>- существующие методики термогазодинамического и теплового расчета ДЛА и энергоустановок, а также их систем;</p> <p>- основную техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам</p>	<p>- анализировать основную техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам</p>	<p>-</p>
<p>Производственная практика (конструкторско-технологическая)</p>			
<p>Способность принимать участие в</p>	<p>- стандартные средства</p>	<p>- принимать участие в работах по расчету</p>	<p>- навыками по расчету и</p>

<p>работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1)</p>	<p>автоматизации проектирования;</p>	<p>и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;</p>	<p>конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов;</p>
<p>Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2)</p>	<p>- рабочую проектную и техническую документацию, используемую на предприятии;</p>	<p>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы;</p>	<p>-</p>
<p>Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3)</p>	<p>- методы технико-экономического обоснования проектных решений;</p>	<p>- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;</p>	<p>-</p>
<p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)</p>	<p>-</p>	<p>- составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;</p>	<p>- навыками составления описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов;</p>
<p>Способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию</p>	<p>- методические и нормативные документы по проектированию двигателей летательных аппаратов;</p>	<p>- принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей</p>	<p>-</p>

<p>двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации (ПК-5)</p>		<p>летательных аппаратов;</p>	
<p>Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПК-6)</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>- навыками разработки маршрутных карт технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов;</p>
<p>Способность выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-7)</p>	<p>- основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов;</p>	<p>- выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов;</p>	<p>-</p>
<p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8)</p>	<p>-</p>	<p>- выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов;</p>	<p>-</p>
<p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)</p>	<p>- способы обеспечения технологичности изделий в процессе их конструирования и изготовления, методы контроля соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</p>	<p>- обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</p>	<p>- навыками контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий</p>

Преддипломная практика			
<p>Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ОПК-2)</p>	<p>- основы разработки эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов;</p>	<p>- применять на практике, при проектировании ГОСТы, СНИПы, СанПиНы;</p>	<p>-</p>
<p>Способность подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов (ОПК-4)</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>- навыки подготовки исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;</p>
<p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1)</p>	<p>- типовые методики проектирования отдельных деталей и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; - методы проведения экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</p>	<p>- проводить эксперименты по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;</p>	<p>- типовыми методиками проектирования отдельных деталей и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; - навыками расчетов по типовым методикам проектирования отдельных деталей и узлов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими</p>

Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2)	-	- разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;	нормативными документами;
Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3)	-	-	- навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок ДЛА и их элементов по стандартным методикам;
Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)	-	- составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;	-
Способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации (ПК-5)	- методы планирования проведения плановых испытаний технологического оборудования; - методы и приемы разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений, планирования работы персонала и фондов оплаты труда	- составлять документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках; - анализировать затраты и оценивать результаты деятельности первичных производственных подразделений; - принимать участие	- навыками выполнения правил внутреннего трудового распорядка предприятия, выполнения правил безопасности при работе с оборудованием; - нормами техники безопасности и производственной санитарии, пожарной безопасности и

		<p>в проведении плановых испытаний и ремонтов технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работ, в том числе, при освоении нового оборудования и (или) технологических процессов</p>	<p>охраны труда; - методами контроля работы технологического оборудования и качества выпускаемой продукции</p>
--	--	--	--

### 3. Место практик в структуре ООП подготовки бакалавра

Содержание **учебной (вычислительной)** практики является логическим продолжением разделов ОПОП: дисциплины «Информатика и информационные технологии», модуля «Математика», а также направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности, включающей в себя способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; способность владеть навыками работы с компьютером как средством управления и получения информации; способность применять прикладные программные средства при решении практических задач; способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Содержание **учебной (ознакомительной)** практики является логическим продолжением разделов ОПОП: дисциплин «Введение в авиационную и ракетно-космическую технику», «Введение в ДЛА», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Гидрогазодинамика», а также направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности, включающей в себя способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; способность принимать участие 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 летательных аппаратов; способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам; способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.



Содержание **производственной** практики является логическим продолжением разделов ОПОП дисциплин «Теория и расчет ДЛА», «Агрегаты и механизмы АД и ЛА», «Управление ДЛА и ЭУ на их основе», «Теория и техника ТФЭ», «Устройство ЛА», «Авиационная и ракетно-космическая техника» и служит основой для последующего изучения разделов ОПОП: дисциплин «Основы конструирования и расчет на прочность ДЛА», «Тепловая защита», «Теплофизика рабочих процессов вспомогательных систем ДЛА», «Основы САПР в авиадвигателестроении», «Технология производства авиационных и ракетных двигателей», «Криогенная техника», прохождения производственной (конструкторско-технологической) и преддипломной практик, а также направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности, включающей в себя способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов; способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов; способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; способность принимать участие 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 летательных аппаратов; способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование; способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии; способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам; способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; способность участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования ДЛА и их элементов в соответствии с нормативной документацией; способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины; готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования; готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования; способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве; готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

Содержание **производственной (конструкторско-технологической)** практики является логическим продолжением разделов ОПОП дисциплин «Основы конструирования и расчет на прочность ДЛА», «Тепловая защита», «Теплофизика рабочих процессов вспомогательных систем ДЛА», «Основы САПР в авиадвигателестроении», «Технология производства авиационных и ракетных двигателей», «Криогенная техника» и служит основой для последующего изучения разделов ОПОП: прохождения преддипломной практики, подготовки материалов по теме ВКР, а также направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в области профессиональной деятельности, включающей в себя способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств

автоматизации проектирования; способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений; способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений; способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации; способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов; способность выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов; способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов; способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий.

Содержание **преддипломной** практики является логическим продолжением разделов ОПОП: дисциплины «Теория и расчет ДЛА», «Агрегаты и механизмы АД и ЛА», «Управление ДЛА и ЭУ на их основе», «Теория и техника ТФЭ», «Устройство ЛА», «Авиационная и ракетно-космическая техника», «Основы конструирования и расчет на прочность ДЛА», «Тепловая защита», «Теплофизика рабочих процессов вспомогательных систем ДЛА», «Основы САПР в авиадвигателестроении», «Технология производства авиационных и ракетных двигателей», «Криогенная техника», и служит основой для последующего изучения разделов ОПОП: написания выпускной квалификационной работы, а также формирования компетентности в профессиональной области, включающей в себя готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов;

способность подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов;

способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования; способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений; способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений; способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации.

#### **Входные компетенции:**

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), практики сформировавшего данную компетенцию
1. Учебная (вычислительная) практика				

1	Способность владеть культурой мышления, обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения (ОК-1); Способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11); Способность владеть навыками работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12); Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14); Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)	ОК-1, ОК-11, ОК-12, ОК-14, ОПК-1	БУ	Информатика и информационные технологии
2	Способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10); Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПКП-2)	ОК-10, ПКП-2	БУ	Модуль «Математика»
<b>2. Учебная (ознакомительная) практика</b>				
1	Способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8); Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом	ОК-8, ОПК-1	БУ	«Введение в авиационную и ракетно-космическую технику», «Введение в ДЛА

	основных требований информационной безопасности (ОПК-1)			
2	Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПКП-2)	ПКП-2	БУ	Техническая термодинамика
3	Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПКП-2)	ПКП-2	БУ	Тепломассообмен
4	Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПКП-2)	ПКП-2	БУ	Гидрогазодинамика
<b>3. Производственная практика</b>				
1	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1); Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)	ПК-1, ПК-4	БУ	Теория и расчет ДЛА
2	Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов	ОПК-2, ПК-1,	БУ	Агрегаты и механизмы АД

	<p>изделий и технологических процессов (ОПК-2);</p> <p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2);</p> <p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4);</p> <p>Способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации (ПК-5);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)</p>	ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-9		и ЛА
3	Умение формировать технические задания на разработку систем управления для силовых агрегатов (ПКП-1)	ПКП-1	БУ	Управление ДЛА и ЭУ на их основе
4	<p>Способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);</p> <p>Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПКП-2);</p> <p>Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПКП-3)</p>	ОК-10, ПКП-2, ПКП-3	БУ	Теория и техника ТФЭ

5	<p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3);</p> <p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)</p>	ПК-1, ПК-3, ПК-4	БУ	Устройство ЛА, Авиационная и ракетно-космическая техника
<b>4. Производственная практика (конструкторско-технологическая)</b>				
1	<p>Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ОПК-2);</p> <p>Способность обеспечивать кооперацию между предприятиями различного профиля в процессе разработки летательных аппаратов (ОПК-5);</p> <p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2);</p> <p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4);</p> <p>Способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации (ПК-5);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)</p>	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-9	БУ	Основы конструирования и расчет на прочность ДЛА
2	Способность принимать участие в работах	ПК-1,	БУ	Тепловая за-

	<p>по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)</p>	ПК-4		щита
3	<p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)</p>	ПК-1, ПК-4	БУ	Теплофизика рабочих процессов вспомогательных систем ДЛА
4	<p>Способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);</p> <p>Способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11);</p> <p>Способность владеть навыками работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12);</p> <p>Способность применять прикладные программные средства при решении практических задач (ОК-13);</p> <p>Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);</p> <p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных</p>	ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОПК-1, ПК-1	БУ	Основы САПР в авиадвигателестроении

	аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1)			
5	<p>Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ОПК-2);</p> <p>Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПК-6);</p> <p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9);</p> <p>Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10);</p> <p>Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-11);</p> <p>Способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-12);</p> <p>Способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-13)</p>	ОПК-2, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	БУ	Технология производства авиационных и ракетных двигателей
6	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);	ПК-1, ПК-3, ПК-4	БУ	Криогенная техника



	Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3); Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)			
<b>5. Преддипломная практика</b>				
1	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1); Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)	ПК-1, ПК-4	БУ	Теория и расчет ДЛА
2	Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ОПК-2); Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1); Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2); Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4); Способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации (ПК-5); Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-9	БУ	Агрегаты и механизмы АД и ЛА

3	Умение формировать технические задания на разработку систем управления для силовых агрегатов (ПКП-1)	ПКП-1	БУ	Управление ДЛА и ЭУ на их основе
4	Способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10); Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПКП-2); Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПКП-3)	ОК-10, ПКП-2, ПКП-3	БУ	Теория и техника ТФЭ
5	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1); Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3); Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)	ПК-1, ПК-3, ПК-4	БУ	Устройство ЛА, Авиационная и ракетно-космическая техника
6	Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ОПК-2); Способность обеспечивать кооперацию между предприятиями различного профиля в процессе разработки летательных аппаратов (ОПК-5); Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими	ОПК-2, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-9	БУ	Основы конструирования и расчет на прочность ДЛА

	<p>заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2);</p> <p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4);</p> <p>Способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации (ПК-5);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)</p>			
7	<p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)</p>	ПК-1, ПК-4	БУ	Тепловая защита
8	<p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)</p>	ПК-1, ПК-4	БУ	Теплофизика рабочих процессов вспомогательных систем ДЛА
9	Способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и	ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОПК-1,	БУ	Основы САПР в авиадвигателестроении

	<p>экспериментального исследования (ОК-10); Способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11); Способность владеть навыками работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12); Способность применять прикладные программные средства при решении практических задач (ОК-13); Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1); Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1)</p>	ПК-1		
10	<p>Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ОПК-2); Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПК-6); Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8); Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9); Способность принимать участие 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 летательных аппаратов</p>	ОПК-2, ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	БУ	Технология производства авиационных и ракетных двигателей

	(ПК-10); Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-11); Способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-12); Способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-13)			
11	Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1); Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3); Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4)	ПК-1, ПК-3, ПК-4	БУ	Криогенная техника

#### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, ГИА для которой данная компетенция является входной
<b>1. Учебная (вычислительная) практика</b>				
1	Способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11); Способность владеть навыками работы с	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОПК-1	БУ	Численные методы расчета теплогидродинамических процессов, Численные методы

	<p>компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12);</p> <p>Способность применять прикладные программные средства при решении практических задач (ОК-13);</p> <p>Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14);</p> <p>Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);</p>			в задачах теплообмена
2	<p>Способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11);</p> <p>Способность владеть навыками работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12);</p> <p>Способность применять прикладные программные средства при решении практических задач (ОК-13);</p> <p>Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14);</p> <p>Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);</p>	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОПК-1	БУ	Прикладные задачи гидрогазодинамики в пакете Ansys, Современные пакеты прикладных программ для расчета гидрогазодинамических процессов
3	<p>Способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11);</p> <p>Способность владеть навыками работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12);</p> <p>Способность применять прикладные программные средства при решении практических задач (ОК-13);</p> <p>Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14);</p> <p>Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-</p>	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОПК-1	БУ	Прикладные задачи теплообмена в пакете Ansys, Современные пакеты прикладных программ для расчета тепловых процессов

	коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);			
4	Способность осознавать сущность и значение информации в развитии современного общества; владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-11); Способность владеть навыками работы с компьютером как средством управления и получения информации (ОК-12); Способность применять прикладные программные средства при решении практических задач (ОК-13); Способность работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-14); Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОПК-1	БУ	Основы САПР в авиадвигателестроении, Информационные технологии в авиа- и ракетостроении
<b>2. Учебная (ознакомительная) практика</b>				
1	Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)	ПК-9	БУ	Теория и расчет ДЛА
2	Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9); Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10)	ПК-9, ПК-10	БУ	Агрегаты и механизмы АД и ЛА
3	Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9); Способность принимать участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в	ПК-9, ПК-10	БУ	Управление ДЛА и ЭУ на их основе

	эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей летательных аппаратов (ПК-10)			
4	Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9); Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10)	ПК-9, ПК-10	БУ	Теория и техника ТФЭ
5	Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9); Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10)	ПК-9, ПК-10	БУ	Устройство ЛА, Авиационная и ракетно-космическая техника
6	Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9); Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10); Способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-13)	ПК-9, ПК-10, ПК-13	БУ	Технология производства авиационных и ракетных двигателей
<b>3. Производственная практика</b>				
1	Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)	ПК-9	БУ	Теория и расчет ДЛА
2	Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных	ПК-6, ПК-8, ПК-9	БУ	Агрегаты и механизмы АД и ЛА



	<p>аппаратов (ПК-6);</p> <p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)</p>			
3	<p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)</p>	ПК-9,	БУ	Управление ДЛА и ЭУ на их основе
4	<p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9);</p> <p>Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10)</p>	ПК-8, ПК-9, ПК-10	БУ	Теория и техника ТФЭ
5	<p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9);</p> <p>Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10)</p>	ПК-8, ПК-9, ПК-10	БУ	Устройство ЛА, Авиационная и ракетно-космическая техника

6	<p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9);</p> <p>Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10)</p>	ПК-8, ПК-9, ПК-10	БУ	Основы конструирования и расчет на прочность ДЛА
7	<p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9);</p> <p>Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10)</p>	ПК-8, ПК-9, ПК-10	БУ	Тепловая защита
8	Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)	ПК-9		Теплофизика рабочих процессов вспомогательных систем ДЛА
9	Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)	ПК-9	БУ	Основы САПР в авиадвигателестроении
10	<p>Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПК-6);</p> <p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность</p>	ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	БУ	Технология производства авиационных и ракетных двигателей

	<p>изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9);</p> <p>Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10);</p> <p>Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-11);</p> <p>Способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-12);</p> <p>Способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-13)</p>			
11	<p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9);</p> <p>Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10)</p>	ПК-9, ПК-10	БУ	Криогенная техника
12	<p>Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПК-6);</p> <p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9);</p> <p>Способность принимать участие в работах по доводке и освоению технологических</p>	ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	БУ	Производственная практика (конструкторско-технологическая)

	<p>процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей летательных аппаратов (ПК-10);</p> <p>Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-11);</p> <p>Способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-12);</p> <p>Способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-13)</p>			
13	<p>Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПК-6);</p> <p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9);</p> <p>Способность принимать участие 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 летательных аппаратов (ПК-10);</p> <p>Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, принимать и осваивать вводимое оборудование (ПК-11);</p> <p>Способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии (ПК-12);</p> <p>Способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность</p>	ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	БУ	Преддипломная практика

по установленным формам (ПК-13)				
4. Производственная практика (конструкторско-технологическая)				
1	<p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2);</p> <p>Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3);</p> <p>Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4);</p> <p>Способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации (ПК-5);</p> <p>Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПК-6);</p> <p>Способность выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-7);</p> <p>Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);</p> <p>Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)</p>	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	БУ	Преддипломная практика
2	<p>Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);</p> <p>Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-</p>	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	БУ	ВКР

	<p>конструкторские работы (ПК-2);  Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-3);  Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4);  Способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации (ПК-5);  Способность разрабатывать маршрутные карты технологических процессов изготовления отдельных деталей и узлов двигателей и энергоустановок летательных аппаратов (ПК-6);  Способность выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-7);  Способность выбирать способы реализации основных технологических процессов при изготовлении двигателей летательных аппаратов (ПК-8);  Способность обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-9)</p>			
<b>5. Преддипломная практика</b>				
	<p>Готовность принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов (ОПК-2);  Способность подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов (ОПК-4);  Способность принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-1);  Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-2);  Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование</p>	<p>ОПК-2,  ОПК-4,  ПК-1,  ПК-2,  ПК-3,  ПК-4,  ПК-5</p>	<p>БУ</p>	<p>ВКР</p>

	проектных решений (ПК-3); Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений (ПК-4); Способность принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации (ПК-5)			
--	---	--	--	--

#### 4. Структура и содержание практик

##### 4.1 Структура практик

Общая трудоемкость практики составляет 24 зачетные единицы, 864 часа.

№ раздела	Наименование раздела практики	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы		
		Лекции / экскурсии	Индивидуальное задание / Практические работы	Всего часов
1. Учебная (вычислительная) практика. Общая трудоемкость 3 з.е./ 108 часов.				
1.1	Организация практики	2	-	2
1.2	Подготовительный этап	2	10	12
1.3	Исследовательский этап	-	85	85
1.4	Зачет	-	9	9
<b>Итого</b>		<b>4</b>	<b>104</b>	<b>108</b>
2. Учебная (ознакомительная) практика. Общая трудоемкость 3 з.е./ 108 часов.				
2.1	Организация практики	2	-	2
2.2	Подготовительный этап	10	27	37
2.3	Производственный этап	-	60	60
2.4	Зачет	-	9	9
<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>96</b>	<b>108</b>
3. Производственная практика. Общая трудоемкость 6 з.е./ 216 часов.				
3.1	Организация практики	2	-	2
3.2	Подготовительный этап	10	27	37
3.3	Производственный этап	-	168	168
3.4	Зачет	-	9	9
<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>204</b>	<b>216</b>

4. Производственная практика(конструкторско-технологическая). Общая трудоемкость 6 з.е./ 216 часов.				
3.1	Организация практики	2	-	2
3.2	Подготовительный этап	10	27	37
3.3	Производственный этап	-	168	168
3.4	Зачет	-	9	9
Итого		<b>12</b>	<b>204</b>	<b>216</b>
5. Преддипломная практика. Общая трудоемкость 6 з.е./ 216 часов.				
4.1	Организация практики	2	-	2
4.2	Подготовительный этап	6	10	16
4.3	Исследовательский этап	-	189	189
4.4	Зачет	-	9	9
Итого		<b>8</b>	<b>208</b>	<b>216</b>

#### 4.2 Содержание практик

Практика начинается с общей экскурсии с целью ознакомления студентов с предприятием.

Лекции имеют своей целью формирование представления об общей характеристике предприятия, производственных процессах изготовления изделий, новых материалах и технологических процессах, службах предприятия, организации профилактических работ, ЕСКД, ЕСТД, системе обеспечения качества продукции и контроля и т.д.

Экскурсии имеют своей целью формирование представления об отдельных цехах предприятия, его структурных подразделениях.

#### *Содержание лекций/экскурсий*

№ п/п	Номер раздела практик	Объем, часов	Тема лекции / экскурсии	Содержание (раскрываемые вопросы)
<b>1. Учебная (вычислительная) практика</b>				
1	1.1	2	Организационные вопросы проведения практики	Ознакомление с приказом о проведении практики, информация о датах и сроках проведения практики, перечень задач практики, требования к отчетности по практике
2	1.2	2	Ознакомительная лекция.	Содержательные вопросы индивидуального задания по практике.
<b>2. Учебная (ознакомительная) практика</b>				
1	2.1	2	Организационные вопросы проведения практики	Ознакомление с приказом о проведении практики, информация о датах и сроках проведения практики,



				перечень задач практики, требования к отчетности по практике
2	2.2	2	Ознакомительная лекция. Вводный инструктаж.	Об общей характеристике предприятия, производственных процессах изготовления изделий, новых материалах и технологических процессах и проверка знаний. Распределение по рабочим местам.
3	2.2	4	Службы предприятия, основные цеха предприятия	Организация производственных цехов и служб на современном предприятии, основные производственные подразделения (ознакомление): механические цеха, литейный цех, гальванические цеха, сборочный цех, испытательный цех и др.
4	2.2	4	Теоретические занятия	ЕСКД, ЕСТД, система обеспечения качества продукции и контроля
<b>3. Производственная практика</b>				
1	3.1	2	Организационные вопросы проведения практики	Ознакомление с приказом о проведении практики, информация о датах и сроках проведения практики, перечень задач практики, требования к отчетности по практике
2	3.2	2	Ознакомительная лекция. Вводный инструктаж.	Об основных технологических процессах предприятия, Распределение по рабочим местам.
3	3.2	4	Службы предприятия, основные цеха предприятия и используемые технологии	Организация производственных цехов и служб на современном предприятии, основные производственные подразделения и применяемые в них технологии (изучение): механические цеха, литейный цех, гальванические цеха, сборочный цех,

				испытательный цех и др.
4	3.2	4	Теоретические занятия	Изучение основных технологических схем оборудования и конструкции изделий и агрегатов
<b>4. Производственная практика (конструкторско-технологическая)</b>				
1	4.1	2	Организационные вопросы проведения практики	Ознакомление с приказом о проведении практики, информация о датах и сроках проведения практики, перечень задач практики, требования к отчетности по практике
2	4.2	2	Ознакомительная лекция. Вводный инструктаж.	Об основных конструкторских и конструкторско-технологических отделах предприятия. Распределение по рабочим местам.
3	4.2	4	Конструкторско-технологические службы предприятия	Используемые на предприятии современные программные продукты и САПР на конструкторско-технологических этапах.
4	4.2	4	Теоретические занятия	Изучение основных методов проектирования изделий и агрегатов
<b>5. Преддипломная практика</b>				
1	5.1	2	Организационные вопросы проведения практики	Ознакомление с приказом о проведении практики, информация о датах и сроках проведения практики, перечень задач практики, требования к отчетности по практике
2	5.2	6	Теоретические занятия	Основные вопросы экономики производства, методы планирования и анализа производственной деятельности предприятия, а также цехов. Экономическая реформа, внедрение новой системы планирования производства и материального стимулирования; Применение новой техники, современных технологий на предприятии.

**Индивидуальные задания** должны быть направлены на развитие творческих способностей обучающихся и предусматривать выполнение самостоятельного анализа документов, обработки экспериментальных данных, аналитического решения различных задач с целью привития навыков самостоятельной работы и расширения кругозора. Кроме того, эти задания должны быть направлены на закрепление теоретических знаний, полученных в период обучения в университете, подготовку к выполнению курсового проектирования по дисциплинам учебного плана, подготовку ВКР.

*Содержание индивидуального задания*

№ п/п	Раздел практики	Объем, часов	Наименование вида работ/ Тема практической работы	Содержание (раскрываемые вопросы)
<b>1. Учебная (вычислительная) практика</b>				
1	1.2	10	Знакомство с вычислительной техникой предприятия или организации	- ознакомиться с имеющейся компьютерной техникой; - ознакомиться с программными продуктами, необходимыми для выполнения задач практики.
2	1.3	85	Индивидуальная работа	Выполнение индивидуального задания
<b>2. Учебная (ознакомительная) практика</b>				
1	2.2	27	Знакомство с предприятием, направлений развития предприятия	- ознакомиться со структурой предприятия, его технико-экономическими показателями; - ознакомиться с основными цехами, основными службами; - составить организационную структуру предприятия и цеха и определить его управленческие и функциональные связи; - охарактеризовать направления перспективного развития предприятия.
2	2.3	60	Изучение вопросов о производственных процессах изготовления изделий, новых материалах и технологических процессах и проверка знаний.	- производственные процессы изготовления изделий, применение новых материалов и связанные с ними технологические процессы; - отдельные элементы научно-исследовательских работ кафедры или предприятия, разрабатываемых на основе сотрудничества с работниками предприятия; - отдельные задания, касающиеся решения актуальных вопросов данного подразделения предприятия; - разработка практических предложений по внедрению в производство научных разработок, и рационализаторских предложений; - помощь рабочим-изобретателям и рационализаторам в оформлении и техническом обосновании их предложений;

				<ul style="list-style-type: none"> <li>- помощь в проведении мероприятий по подготовке рабочих кадров;</li> <li>- методы и нормы испытания технологического оборудования.</li> </ul>
<b>3. Производственная практика</b>				
1	3.2	27	<p>Изучение структуры предприятия, подразделения по месту практики, методов работы в подразделении</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить программу производственной практики и ее связи с учебным процессом;</li> <li>- изучить структуру предприятия и основное производство, если данная практика проводится на другом предприятии в сравнении с учебной (ознакомительной) практикой;</li> <li>- изучить опыт работы технологического бюро (отдела), производственных отделов (цехов), отдела информационных технологий и ознакомиться: <ul style="list-style-type: none"> <li>• с должностными инструкциями и выполняемыми работами;</li> <li>• с нормативной технологической документацией, (отраслевыми стандартами и стандартами предприятия, методиками, пакетами прикладных программ);</li> <li>• с техническими заданиями на проектирование оборудования;</li> </ul> </li> <li>-выполнить работу по заданию руководителя практики от предприятия;</li> </ul>
2	3.3	168	<p>Сбор информации по темам курсовых работ и проектов по специальным дисциплинам Изучение вопросов эксплуатации и ремонта оборудования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить (продолжить) сбор материалов и разработки по теме курсовых работ и проектов.</li> <li>- отдельные элементы комплексной научно-исследовательской работы кафедры или предприятия, разрабатываемой на основе сотрудничества студентов и научных работников с работниками промышленности;</li> <li>- отдельные задания на рационализаторскую и изобретательскую работу задания по решению актуальных вопросов данного цеха (станции);</li> <li>- разработка практических предложений по внедрению в производство тех или иных достижений науки и техники;</li> <li>- изучение, описание, пропаганда передовых методов работы новаторов передовых рабочих и ИТР;</li> <li>- помощь рабочим-изобретателям и рационализаторам в обработке и техническом обосновании их</li> </ul>

				<p>предложений, участие в работе БРИЗа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- помощь в проведении мероприятий по подготовке рабочих кадров;</li> <li>- изучение и обоснование тех или иных методов испытания теплоэнергооборудования предприятия;</li> <li>- эксплуатация электрооборудования энергетических систем;</li> <li>- ремонт электрооборудования электроэнергетических систем;</li> </ul>
<b>4. Производственная практика (конструкторско-технологическая)</b>				
1	4.2	27	<p>Изучение структуры предприятия, подразделения по месту практики, методов работы в подразделении, конструкторско-технологической документации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучить программу производственной практики (конструкторско-технологической) и ее связи с учебным процессом;</li> <li>- изучить структуру предприятия и основное производство (выполняется, если данная практика проводится на другом предприятии в сравнении с производственной практикой);</li> <li>- изучить опыт работы конструкторского, технологического бюро (отдела), производственных отделов (цехов), отдела информационных технологий и ознакомиться: <ul style="list-style-type: none"> <li>• с должностными инструкциями и выполняемыми работами;</li> <li>• с нормативной конструкторской и технологической документацией, (отраслевыми стандартами и стандартами предприятия, методиками, пакетами прикладных программ);</li> <li>• с техническими заданиями на проектирование оборудования и типовыми конструкторскими разработками (техническими предложениями и эскизными проектами).</li> </ul> </li> <li>-выполнить работу по заданию руководителя практики от предприятия.</li> </ul>
2	4.3	168	<p>Сбор информации по темам ВКР. Изучение вопросов конструкторско-технологической подготовки производства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнить (продолжить) сбор материалов и разработки по теме ВКР;</li> <li>- отдельные элементы комплексной научно-исследовательской работы кафедры или предприятия, разрабатываемой на основе сотрудничества студентов и научных работников с работниками промышленности;</li> <li>- отдельные задания на рационализаторскую и изобретательскую работу задания по решению актуальных</li> </ul>

				<p>вопросов данного цеха (подразделения);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка практических предложений по внедрению в производство тех или иных достижений науки и техники;</li> <li>- изучение, описание, пропаганда передовых методов работы новаторов передовых рабочих и ИТР;</li> <li>- помощь рабочим-изобретателям и рационализаторам в обработке и техническом обосновании их предложений, участие в работе БРИЗа;</li> <li>- помощь в проведении мероприятий по подготовке рабочих кадров;</li> <li>- изучение и обоснование тех или иных методов испытания теплотехнологического оборудования предприятия;</li> <li>- эксплуатация теплотехнологического оборудования и энергетических систем;</li> <li>- ремонт теплотехнологического оборудования и энергетических систем.</li> </ul>
<b>5. Преддипломная практика</b>				
1	5.2	10	Изучение работы отделов предприятия	<ul style="list-style-type: none"> <li>– изучить структуру предприятия и основное производство (выполняется, если данная практика проводится на другом предприятии в сравнении с учебной и производственной практикой);</li> <li>– изучить опыт работы конструкторского, технологического бюро (отдела), производственных отделов, отдела информационных технологий и ознакомиться (выполняется, если данная практика проводится на другом предприятии в сравнении с учебной и производственной практиками);</li> <li>– выполнить работу по заданию руководителя практики от предприятия.</li> </ul>
2	5.3	189	Сбор информации по теме ВКР. Сбор информации по спецчасти ВКР	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отдельные элементы комплексной научно-исследовательской работы кафедры или предприятия, разрабатываемой на основе сотрудничества студентов и научных работников с работниками промышленности;</li> <li>- отдельные задания на рационализаторскую и изобретательскую работу задания по решению актуальных вопросов данного цеха (отдела);</li> <li>- разработка практических предложений по внедрению в производство тех или иных достижений науки и техники;</li> <li>- изучение, описание, пропаганда передовых методов работы новаторов</li> </ul>

				<p>передовых рабочих и ИТР;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- помощь рабочим-изобретателям и рационализаторам в обработке и техническом обосновании их предложений, участие в работе БРИЗа;</li> <li>- сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения для спецчасти ВКР.</li> </ul>
--	--	--	--	--

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

Самостоятельная работа студента основывается на следующем:

- обращение к рекомендованным учебным пособиям и монографиям, публикациям в периодической печати и Интернет-ресурсам по новейшей практике управления в России и за рубежом, к описаниям и документации по наиболее значимым сделкам предприятия - базы практики;
- изучение опыта работы конструкторского, технологического бюро (отдела), производственных отделов, отдела информационных технологий;
- проведение интервью с работниками предприятия о направлениях перспективного развития предприятия;
- наблюдение за трудовыми процессами, предметами труда, технологиями;
- изучение производственного опыта.

Поскольку требуется большой объем разнообразной информации: документальной, устной, визуальной и т.д., руководителям практики, в полной мере, не удастся её предоставить, поэтому студент должен научиться получать информацию сам. Это возможно при правильном подходе к общению с нужными специалистами. Умение расположить к себе работника - важная часть общественной компоненты задачи практики.

Задачи практики по-настоящему качественно могут быть выполнены, если студент, заранее, по рекомендованным материалам в дневнике письменно изложит информацию по поставленным вопросам, а при посещении базы практики только дополнит свои записи. Поэтому предварительная проработка с конспектированием всех аспектов задач, в том числе и индивидуального задания практики обязательна.

Студент на практике может вести записи (дневник), куда он заносит результаты наблюдений на рабочих местах и во время экскурсий, расчеты, конспектирует лекции и беседы. Записи в дневнике целесообразно вести в хронологическом порядке. Студент должен соблюдать установленный на предприятии режим хранения дневников и других служебных записей.

### Права и обязанности студентов-практикантов.

Права студентов:

- обеспеченность рабочим местом;
- возможность обращения по всем возникающим проблемам и вопросам к руководителям практики – представителю предприятия и представителю УГАТУ;
- возможность доступа к информации, необходимой для выполнения программы практики.

Обязанности студентов:

- ведение дневника практики, выполнение намеченной программы;
- подчинение правилам внутреннего распорядка, действующим на предприятии;
- соблюдение правил техники безопасности и производственной санитарии;
- представление в установленном порядке руководителю практики обязательных документов о прохождении практики.

## **6. Место проведения практик**

Обучающиеся распределяются по базам практики приказом ректора университета. Обучающиеся, заключившие контракт с будущими работодателями, как правило, проходят практику по месту будущей работы.

При наличии на базах практики вакантных должностей, обучающиеся могут зачисляться на них, при условии соответствия работы требованиям программы практики.

Продолжительность рабочего дня при прохождении практики на предприятиях, в учреждениях и организациях составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 35 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше – не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

Все виды практик проводятся на предприятиях и в учреждениях, закрепленных приказом по университету и, как правило, имеющих договор с университетом о проведении практик.

В качестве баз практик могут выступать предприятия и учреждения, осуществляющие производственную, инновационную, коммерческую, финансовую или научно-исследовательскую деятельность, в том числе базой учебной практики может быть УГАТУ. Предприятия, на которых студенты будут проходить практику, должны соответствовать профилю подготовки специалиста, располагать высококвалифицированными кадрами, осуществляющих руководство практикой от организации, необходимой материально-технической и информационной базой.

Основные базы практики по направлению 24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов» профилю «Авиационная и ракетно-космическая теплотехника»:

1. ОАО «УМПО»;
2. ОАО «НПП «Мотор»
3. АО «УАП «Гидравлика»
4. АО «УАПО»
5. НПФ «Теплофизика».

## **7. Формы аттестации**

Контроль прохождения практики производится в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов (Приказ по ФГБОУ ВПО УГАТУ №299-О от 10.03.2015 г.).

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы руководителем практики в следующих формах:

- фиксация посещений лекций и экскурсий;
- оценивание ведения конспекта лекций и экскурсий;
- выполнение индивидуальных заданий / практических работ;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, организованность, исполнительность, инициативность и др.).

Контроль по окончании практики производится в форме защиты отчета по практике. Промежуточный контроль проводится руководителем практики выпускающей кафедры в виде дифференцированного зачета. Оценка зачета производится по четырехбалльной системе.

При сдаче зачета студент должен предъявить собранные на практике по индивидуальному заданию материалы и ответить на вопросы. При подведении итогов учитываются качество и полнота представленных материалов, знания студентов, полученные на практике, самостоятельность в выполнении работы, отзывы руководителя практики от завода.

Отчет по практике должен содержать краткое описание изученных студентом вопросов, проведенных работ, выполненных индивидуальных заданий с приложением документации и других материалов.



В начале отчета должны быть помещены общие сведения о предприятии в целом или конкретном подразделении. Далее в отчет отдельным разделом необходимо включить материал по выполнению индивидуального задания. Допускаются отчеты по отдельным вопросам, выполненные только по сведениям литературы, так как некоторая информация с базы практики может являться «коммерческой тайной». Работа с литературой и другими источниками планируется на рабочем месте или в библиотеке предприятия, а при недостаточности фонда или его недоступности, допускается работа студента в библиотеке вуза или города.

В отчете по каждому виду практики обязательным является раздел, в котором приводятся на примере конкретного предприятия – места прохождения практики – приобретенные в процессе прохождения практики **знания, умения и владения определенными навыками** как составляющими этапа формирования компетенций, предусмотренных для данного вида практики, которые приведены выше для каждого вида практики в таблице на стр. 6-15.

Объем отчета – не менее 20 страниц (без списка использованной литературы и приложений). Текст отчета должен быть отредактирован и напечатан через 1,5 интервала 14 шрифтом с соблюдением правил оформления научных работ, предусмотренных стандартами ЕСКД и СТП УГАТУ. Грамотно и добросовестно выполненный отчет по практике может быть положен в основу курсовых работ и ВКР. Аннотация отчета должна быть сформулирована в журнале практик на соответствующей странице в пункте «Отчет студента о результатах практики и выполнении задания» и подписана студентом.

В следующем пункте журнала руководителем практики от университета дается заключение о результатах практики, выставляется оценка, полученная студентом на зачете, и ставится подпись.

В приложении к отчету студенты могут представить копии оригинальных документов и т.д. Отчет должен показать умение студента критически оценить работу базового предприятия и отразить, в какой степени студент способен применить теоретические знания для решения конкретных проблем предприятия.

Особое внимание при заполнении индивидуального журнала практики и составлении отчета следует обратить на конфиденциальность и коммерческую тайну численных значений отдельных показателей, конкретных источников информации, отдельных технологических решений. Все эти вопросы решаются при согласовании содержания отчета с руководителем от предприятия.

Содержание отчета должно соответствовать программе практики и включать следующие разделы:

- введение (задачи и краткая характеристика практики);
- описание выполненных практических работ в организации (проведенных расчетах, обоснованиях, личных наблюдениях и т.п.);
- результаты и основные выводы о прохождении практики.

Студент сдает дифференцированный зачет, который назначается кафедрой сразу по окончании практики. Зачет проводится руководителем от кафедры университета в соответствии с программой, с участием руководителя практики от предприятия. Защита отчета по практике проходит в три этапа:

- 1) отчет и индивидуальный журнал по практике с подписями руководителей практики с предприятия, заверенные печатью, представляются руководителю практики с кафедры для проверки и составления отзыва;
- 2) руководитель выявляет, насколько полно и глубоко студент изучил круг вопросов, определенных индивидуальной программой практики;
- 3) руководителем практики с кафедры выставляется оценка.

Для сдачи зачета студент должен предъявить индивидуальный журнал по практике, отчет по практике и ответить на вопросы руководителя. Оценка на дифференцированном зачете по практике студентов складывается из оценки за письменный отчет (70%) и оценки защиты отчета (30%). Она выставляется с учетом сложности вопросов задания, полноты и глубины их проработки, организационных навыков, грамотности оформления отчета и отзыва руководителя практики от предприятия и учитывается при рассмотрении вопросов о назначении стипен-

дии и переводе на следующий курс наравне с экзаменационными оценками по теоретическим курсам. Оценка по всем видам практик выставляется в ведомость руководителем практики.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов. Студенты, не выполнившие программы практики без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность.

**Фонды оценочных средств** включают типовые и индивидуальные задания, позволяющие оценить результаты обучения по практике.

**Учебная (вычислительная) практика:**

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Подготовительный этап	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОПК-1	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики, журнал практики</i>
2.	Исследовательский этап	ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-14, ОПК-1	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики, журнал практики</i>

**Учебная (ознакомительная) практика:**

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Подготовительный этап	ПК-9, ПК-10, ПК-13	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики от университета и предприятия, журнал практики</i>

2.	Производственный этап	ПК-9, ПК-10, ПК-13	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики от университета и предприятия, журнал практики</i>
----	-----------------------	--------------------	----	--

**Производственная практика:**

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Подготовительный этап	ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики от университета и предприятия, журнал практики</i>
2.	Производственный этап	ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики от университета и предприятия, журнал практики</i>

**Производственная практика (конструкторско-технологическая):**

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
-------	------------------------	---	--	----------------------------------

1.	Подготовительный этап	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики от университета и предприятия, журнал практики</i>
2.	Производственный этап	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики от университета и предприятия, журнал практики</i>

**Преддипломная практика:**

№ п/п	Контролируемые разделы	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Подготовительный этап	ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики от университета и предприятия, журнал практики</i>
2.	Исследовательский этап	ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-7	БУ	<i>Собеседование, типовые и индивидуальные задания, отзыв руководителя практики от университета и предприятия, журнал практики</i>

## Вопросы для собеседования

### **Учебная (вычислительная) практика:**

1. Основы работы в системе MathCAD:
  - Встроенные и пользовательские операторы и функции в среде MathCAD
  - Основные признаки и отличия функции и оператора MathCAD
  - Матрицы в системе MathCAD;
  - Методы решения систем линейных алгебраических уравнений в среде MathCAD.
  - Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений в среде MathCAD.
  - Графическое отображение информации в системе MathCAD;
  - Символьные вычисления в системе MathCAD;
  - Методы поиска корней алгебраических уравнений в среде MathCAD (графический, численный и аналитический методы).
  - Численное решение дифференциальных уравнений и их систем средствами MathCAD;
  - Обработка данных в системе MathCAD.
2. Основы работы офисного приложения MS Excel:
  - Встроенные и пользовательские операторы и функции в среде MS Excel;
  - Матрицы в системе MS Excel;
  - Методы решения систем линейных алгебраических уравнений в среде MS Excel.
  - Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений в среде MS Excel (численный и аналитический методы).
  - Графическое отображение информации в системе MS Excel;
  - Символьные вычисления в системе MS Excel;
  - Методы поиска корней алгебраических уравнений в среде MS Excel (графический, численный).
3. Основы работы приложения Water Steam Pro.
4. Поиск информации в сети Интернет, работа с электронной почтой, подписка на конференции.
5. Основы работы с офисной техникой (сканирование, распознавание и печать материала,)

### **Учебная (ознакомительная) практика:**

1. Описать назначение одного из видов основного и вспомогательного оборудования цехов предприятия:
  - оборудование механического цеха;
  - оборудование литейного цеха;
  - оборудование гальванического цеха;
  - другие цеха.
2. Дать технические характеристики одного из видов оборудования и установок, схемы их включения:
  - оборудование механического цеха;
  - оборудование литейного цеха;
  - оборудование гальванического цеха;
  - другие цеха.
3. Дать описание одного из теплотехнологических процессов, применяемых на предприятии.

### ***Производственная практика:***

1. Описать конструкцию и принцип действия, вопросы эксплуатации одного-двух видов основного и вспомогательного оборудования цехов предприятия в соответствии с заданием на практику:

- оборудование механического цеха;
- оборудование литейного цеха;
- оборудование гальванического цеха;
- другие цеха.

2. Привести основные технические характеристики оборудования и установок, схемы их включения:

- оборудование механического цеха;
- оборудование литейного цеха;
- оборудование гальванического цеха;
- другие цеха.

3. Описать основные технологические процессы производства деталей и узлов ДЛА и энергоустановок, характерные для данного цеха в соответствии с заданием:

4. Режимы работы предприятия по отпуску основной и вспомогательной продукции в течение года.

- годовые, месячные и суточные графики;
- способы покрытия пиковых нагрузок;
- графики обслуживания и ремонта оборудования.

### ***Производственная практика (конструкторско-технологическая):***

1. Описать конструкцию и принцип действия, вопросы эксплуатации одного-двух видов основного и вспомогательного оборудования цехов предприятия в соответствии с заданием на практику:

- оборудование механического цеха;
- оборудование литейного цеха;
- оборудование гальванического цеха;
- другие цеха.

2. Привести основные технические характеристики оборудования и установок, схемы их включения:

- оборудование механического цеха;
- оборудование литейного цеха;
- оборудование гальванического цеха;
- другие цеха.

3. Описать основные технологические процессы производства деталей и узлов ДЛА и энергоустановок, характерные для данного цеха в соответствии с заданием.

4. Описать методы и технологии, применяемые в конструкторском или конструкторско-технологическом отделе предприятия, включая используемые на предприятии современные программные продукты и САПР.

5. Режимы работы предприятия по отпуску основной и вспомогательной продукции в течение года.

- годовые, месячные и суточные графики;
- способы покрытия пиковых нагрузок;
- графики обслуживания и ремонта оборудования.

### ***Преддипломная практика:***

1. Схема управления отделом (подразделением), режим работы отдела, распределение работ.

2. Организация труда и система оплаты труда в подразделении (отделе).

3. Структурная схема автоматизации измерений теплотехнических параметров, система сбора, накопления и обработки информации.
4. Основные направления использования ЭВМ в управлении производственными процессами.
5. Разработка математических моделей теплофизических процессов ДЛА и энергоустановок и вспомогательного оборудования.
8. Совершенствование существующих методик термогазодинамических, тепломассообменных расчетов ДЛА и энергоустановок и их систем.
9. Оценка точности и анализ возможных погрешностей при проведении измерений теплотехнических параметров; экспериментальных работ и при расчетно-аналитических исследований с применением ЭВМ.
10. Экономические аспекты разработки и эксплуатации ДЛА, энергоустановок и их узлов.
11. Организация и планирование ремонтов технологического и теплотехнологического оборудования в подразделении.
12. Правила технической эксплуатации основного и вспомогательного оборудования технологического и теплотехнологического оборудования.

### Критерии оценки:

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, если он выполнил в срок и на высоком уровне весь намеченный план, требуемый программой практики, обнаружил умение пользоваться научно-технической и патентной информацией, анализировать полученную информацию, систематизировать и фиксировать результаты анализа, делать выводы, анализировать опыт, сопоставить передовые достижения и определить приоритеты, проявлял в работе самостоятельность, творческий подход, высокий уровень технических знаний, грамотно оформил и сдал в намеченный срок отчетную документацию о прохождении практики.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, который полностью выполнил намеченную на период практики программу работы, грамотно оформил и сдал в намеченный срок отчетную документацию о прохождении практики, обнаружил умение пользоваться научно-технической и патентной информацией, проявлял инициативу, но не смог вести творческий поиск или не проявил потребности в творческом росте.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, который выполнил программу практики, грамотно оформил и сдал в намеченный срок отчетную документацию о прохождении практики, но не проявил глубокого знания теории и умения применять ее в практике, допускал ошибки в изложении теоретического материала.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится студенту, который не выполнил программу практики, обнаружил слабое знание теории, неумение применять ее для выдвижения и реализации технических задач.

### Типовые оценочные материалы

#### 1. Вариант индивидуального задания на учебную (вычислительную) практику

##### *А. Задачи вычислительной математики*

№ задачи	Содержание задачи	Используемые инструменты (ППП)	
		MS Excel	MathCAD
1.	<b>Выполнение матричных операций:</b>	+	+
1.1.	- Сложение и вычитание матриц	+	+
1.2.	- Умножение матриц	+	+
1.3.	- Вычисление определителя матрицы	+	+
1.4.	- Обращение матрицы	+	+
2.	<b>Решение систем линейных алгебраических уравнений:</b>	+	+
2.1.	- Метод Крамера	+	+

2.2.	- Решение матричного уравнения $A \cdot X = B$ по формуле $X = A^{-1} \cdot B$	+	+
2.3.	- Решение переопределенной системы линейных алгебраических уравнений методом наименьших квадратов: $AX=B \rightarrow X=(A^T A)^{-1} A^T B$ , где $A_{mn}$ , $B_{n1}$ , $X_{n1}$ , $m>n$	+	+
3.	<b>Построение кривой, заданной:</b>	+	+
3.1.	- Функцией вида $f(x)$	+	+
3.2.	- Параметрически функциями вида $x = f(t)$ , $y = \varphi(t)$	+	+
3.3.	- В полярной системе координат $r = f(\varphi)$	+	+
4.	<b>Решение систем нелинейных уравнений:</b>	+	+
4.1.	- Минимизацией суммы квадратов невязок	+	+
4.2.	- С использованием средств пакета программ	+	+
5.	<b>Решение нелинейных уравнений с одной неизвестной:</b>	+	+
5.1.	- Графически	+	+
5.2.	- Уточнением до заданной точности с использованием средств пакета программ	+	+
6.	<b>Построение поверхностей, заданных:</b>	+	+
6.1.	- Уравнением вида $z = f(x, y)$	+	+
6.2.	- Линий уровня функции $z = f(x, y)$	-	+
6.3.	- Точечного 3D - графика	-	+
6.4.	- 3D – графика с векторным представлением	-	+
7.	<b>Вычисление интегралов:</b>		
7.1.	- Определенных	-	+
7.2.	- Несобственных	-	+
7.3.	- Кратных	-	+
8.	<b>Разложение функций в ряды:</b>		
8.1.	- Тейлора	-	+
8.2.	- Фурье	-	+
9.	<b>Решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения:</b>	-	+
9.1.	- 1 – го порядка	-	+
9.2.	- Старших порядков	-	+
10.	<b>Решение задач линейного программирования:</b>	+	+
10.1.	- Геометрически	+	+
10.2.	- С использованием средств пакета программ	+	+
11.	<b>Решение задач нелинейного программирования</b>	+	+
12.	<b>Интерполяция</b>	+	+
13.	<b>Сглаживание:</b>	+	+
13.1.	- Методом наименьших квадратов	+	+
13.2.	- Сплайнами	-	+
14.	<b>Метод Монте- Карло:</b>	+	+
14.1.	- Генерирование значений случайных величин	+	+
14.2.	- Вычисление определенных интегралов	+	+
15.	<b>Обработка данных наблюдений:</b>	+	+
15.1.	- Описательная статистика	+	+
15.2.	- Корреляционный анализ	+	+
15.3.	- Сглаживание методом скользящей средней	+	+
15.4.	- Экспоненциальное сглаживание	+	+
16.	<b>Дисперсионный анализ:</b>	+	+
16.1.	- Однофакторный	+	+
16.2.	- Двухфакторный	+	+
17.	<b>Решение уравнения теплопроводности:</b>	+	-
17.1.	- Задачи Дирихле для уравнения Лапласа	+	-
17.2.	- Задачи Дирихле для уравнения Пуассона	+	-
17.3.	- Нестационарной теплопроводности	+	-

**Б. Выбор вида аппроксимирующего выражения**

№ задачи	Содержание задачи	Используемый инструмент	
		ТС2D	ТС3D
1.	Выбор вида аппроксимирующего выражения для зависимости вида $y(x)$ , заданной таблицей значений	+	-



2.	Выбор вида аппроксимирующего выражения для зависимости вида $z(x,y)$ , заданной таблицей значений	-	+
----	---	---	---

**В. Расчеты теплофизических свойств воды и водяного пара с использованием пакета WaterSteam Pro**

**Г. Работа в глобальной сети**

№ задачи	Содержание задачи
1.	Составление, отправка и получение электронной почты
2.	Поиск информации в сети Internet
3.	Перекачивание файлов с серверов сети Internet
4.	Ознакомление с новостями, подписка на конференции

**Д. Работа с офисной техникой**

№ задачи	Содержание задачи
1.	Сканирование с распознаванием
2.	Вывод на принтер

**2. Вариант индивидуального задания на учебную (ознакомительную) практику**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Авиационная теплотехника и теплоэнергетика»

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель предприятия

\_\_\_\_\_

**СОГЛАСОВАНО**

Зав. кафедрой АТиТ

\_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ**

**на учебную (ознакомительную) практику**

Студенту \_\_\_\_\_  
(ф.и.о., курс, группа)

\_\_\_\_\_ (направление, специальность)

1. Общее описание структуры предприятия, основных цехов (служб), основного и вспомогательного оборудования \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Технологии производства предприятия по выпуску ДЛА и энергоустановок в течение последнего года \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Описание конкретного вида оборудования \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель практики от предприятия

\_\_\_\_\_

Руководитель практики от УГАТУ

\_\_\_\_\_

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Студент \_\_\_\_\_ задание по практике выполнил \_\_\_\_\_  
(полностью, частично)

Зачет по практике сдал с оценкой \_\_\_\_\_

### 3. Вариант индивидуального задания на производственную практику

**Типовое задание** на производственную практику включает в себя:

- непосредственное ознакомление с оборудованием, используемым для производства ДЛА и энергоустановок;
- изучение вопросов эксплуатации и режимов работы производственного теплотехнологического и теплоэнергетического оборудования;
- непосредственное участие студентов в решении вопросов применительно к рабочим процессам по производству ДЛА и энергетических установок;
- изучение условий работы узлов ДЛА и энергетических установок, стендов для экспериментального исследования элементов ДЛА и энергоустановок;
- приобретение навыков в разработке мероприятий по повышению надежности и долговечности работы «горячей части» ДЛА и энергоустановок;
- изучение проблем энергосбережения и экологии, характерных для цеха;
- изучение и совершенствование существующих методик термогазодинамического и теплового расчета ДЛА и энергоустановок и их систем;
- сбор, изучение и анализ материала в соответствии с темой курсовых проектов и курсовых работ по указанным в задании дисциплинам учебного плана;
- изучение и разработка расчетно-аналитических соотношений, блок-схем решения задач теплотехнического профиля на ЭВМ по теме выпускной квалификационной работы.

### 4. Вариант индивидуального задания на производственную практику (конструкторско-технологическую)

**Типовое задание** на производственную практику (конструкторско-технологическую) практику включает в себя:

1. Изучить структуру предприятия и основное производство;
2. Изучить опыт работы конструкторского, технологического бюро (отдела), производственных отделов, отдела информационных технологий и ознакомиться:
  - с должностными инструкциями и выполняемыми работами;
  - с нормативной конструкторской и технологической документацией, (отраслевыми стандартами и стандартами предприятия, методиками, пакетами прикладных программ);
  - с техническими заданиями на проектирование оборудования и типовыми конструкторскими разработками (техническими предложениями и эскизными проектами).
3. Структурная схема автоматизации измерений теплотехнических параметров, система сбора, накопления и обработки информации.
4. Основные направления использования ЭВМ в управлении производственными процессами.
5. Выполнить работу по заданию руководителя практики от предприятия;
6. Выполнить сбор материалов и разработки по теме ВКР

### 5. Вариант индивидуального задания на преддипломную практику

**Типовое задание** на преддипломную практику включает в себя:

1. Изучить структуру предприятия и основное производство;

2. Проанализировать отдельные элементы комплексной научно-исследовательской работы кафедры или предприятия, разрабатываемой на основе сотрудничества студентов и научных работников с работниками промышленности;
- 3. Выполнить отдельные задания на рационализаторскую и изобретательскую работу задания по решению актуальных вопросов данного цеха (отдела);
4. Разработка практических предложений по внедрению в производство тех или иных достижений науки и техники;
5. Изучение, описание, пропаганда передовых методов работы новаторов передовых рабочих и ИТР;
6. Оказание помощи рабочим-изобретателям и рационализаторам в обработке и техническом обосновании их предложений, участие в работе БРИЗа;
5. Выполнить работу по заданию руководителя практики от предприятия;
6. Продолжить сбор материалов и разработки по теме ВКР.

### Балльно-рейтинговая оценка освоения компетенций

При реализации практики используется балльно-рейтинговая оценка освоения компетенций.

#### Учебная (вычислительная) практика:

Раздел, задание	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Организация практики	<i>5 баллов</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>5</i>
Подготовительный этап	<i>10 баллов</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
Исследовательский этап, включая промежуточную аттестацию	<i>85 баллов</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>85</i>

#### Учебная (ознакомительная) практика:

Раздел, задание	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Организация практики	<i>5 баллов</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>5</i>
Подготовительный этап	<i>10 баллов</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
Исследовательский этап, включая промежуточную аттестацию	<i>85 баллов</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>85</i>

#### Производственная практика:

Раздел, задание	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Организация практики	<i>5 баллов</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>5</i>
Подготовительный этап	<i>10 баллов</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>10</i>
Исследовательский этап, включая промежуточную аттестацию	<i>85 баллов</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>85</i>

Производственная практика (конструкторско-технологическая):

Раздел, задание	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Организация практики	5 баллов	1	0	5
Подготовительный этап	10 баллов	1	0	10
Исследовательский этап, включая промежуточную аттестацию	85 баллов	1	0	85

Преддипломная практика:

Раздел, задание	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Организация практики	5 баллов	1	0	5
Подготовительный этап	10 баллов	1	0	10
Исследовательский этап, включая промежуточную аттестацию	85 баллов	1	0	85

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практик

### 8.1 Основная литература

1. Дьяконов В.П. Mathcad 8-12 для студентов. Изд-во «СОЛОН-Пресс», 2005 г., 632 с.
2. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе МATHCAD. 3-е изд., стер. – Изд-во «Лань», 2009 г., 352 с.
3. Серогодский В.В., Козлов Д.А., Дружинин А.Ю., Прокди Р.Г. Изд-во «Наука и Техника», 2009 г., 336 с.
4. Каймин, В. А. Информатика: [учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественно-научным направлениям и специальностям] / В. А. Каймин. — Изд. 6-е. М.: Инфра-М, 2015. 285 с. : ил. ; 21 см. (Высшее образование). ISBN 978-5-16-003778-3.
5. Информатика. Базовый курс : [учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений] / под ред. С. В. Симоновича. 3-е изд. СПб : Питер, 2014. 640 с. : ил. ; 24 см. (Учебник для вузов) (Стандарт третьего поколения).
6. Цирельман Н. М. Техническая термодинамика: учебное пособие /Ц68 Н. М. Цирельман. – М.: Машиностроение, 2012. – 352 с.
7. Кириллин В. А. Техническая термодинамика: учебник для вузов /В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. – 5-е изд. - М.:Издательский дом МЭИ, 2008. – 496 с.
8. Цирельман Н.М. Теория и прикладные задачи тепломассопереноса. Учебное пособие. М.: Машиностроение, 2011. 512 с.
9. Гафаров Р.Х. Сопротивление материалов. Руководство к решению задач. Часть 1. Расчеты на прочность при простых видах деформации в условиях статического нагружения: учебное пособие / Р.Х. Гафаров; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. Уфа: УГАТУ, 2009. – 197 с.

10. Теория механизмов и машин: учебн. пособие для вузов / К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.; Под редакцией К.В. Фролова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 664 с. ISBN 5-7038-1766-8.
11. Иноземцев А.А. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок: учебник // А.А. Иноземцев, М.А. Нихамкин, В.Л. Сандрацкий. – М.: Машиностроение, 2008. - Т.1. - 203 с.; ил.- (Серия: Газотурбинные двигатели).
12. Ржавин Ю.А., Емин О.Н., Карасев В.Н. Лопаточные машины двигателей летательных аппаратов. Теория и расчет. – М.: Изд-во МАИ-ПРИНТ, 2008. 700 с.
13. Первушин, Ю. С. Основы механики, проектирования и технологии изготовления изделий из слоистых композиционных материалов.— Уфа : УГАТУ, 2008. – 303 с.
14. Иванов М.Н. Детали машин: Учеб. для студ. втузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов; ред. В.А. Козлов. – 12-е испр. – М.:Высшая школа. 2010.- 408 с. ISBN 978-5-06-005678-2.
15. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для вузов / П.Ф.Дунаев, О.П.Леликов. – 10-е изд., перераб. и доп. -М.: Академия, 2008. - 496 с. ISBN 978-5-7695-4929-8.
16. Теория механизмов и машин: учебн. пособие для вузов / К.В. Фролов, С.А. Попов, А.К. Мусатов и др.; Под редакцией К.В. Фролова. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 664 с. ISBN 5-7038-1766-8.

## 8.2 Дополнительная литература

1. Ракин В.И. Руководство по методам вычислений и приложения МATHCAD. Изд-во «Физматлит», 2005. 264 с.
2. Зудилова Т.В., Одиночкина С.В., Осетрова И.С., Осипов Н.А. Работа пользователя в Microsoft Excel 2010. Изд-во «СПбНИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики)», 2011. – 87 с.
3. Гафаров Р.Х. Сопротивление материалов. Руководство к решению задач. Часть 2. Расчеты на прочность при сложном сопротивлении в условиях статического и динамического нагружения: учебное пособие. Уфа: УГАТУ, 2013. – 230 с.
4. Первушин, Ю. С. . Основы проектирования и технологии изготовления изделий из слоистых композиционных материалов. Уфа : УГАТУ, 2007 – 202 с.
5. Куликов В.С. Прочность теплонапряженных материалов и конструкций: учебное пособие / В.С. Куликов. – Уфа, изд. УГАТУ. 2009. – 87 с. – ISBN 978-5-86911-989-6.
6. Тимофеев Г.А. Теория механизмов и машин: курс лекций/ Г.А. Тимофеев. – М.: Высшее образование, 2009. – 352 с.
7. Стандарт организации. Графические и текстовые конструкторские документы. Общие требования к построению, изложению, оформлению. СТО УГАТУ 016–2007. -Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2007.– 92 с.

## 8.3 Интернет-ресурсы

Доступ к полным текстам изданий организован по сети университета по адресу: <http://www.library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Электронная коллекция» или по прямой ссылке на поиск в коллекции: <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xsl+rus>.

Руководство по методике поиска изданий расположено на странице «Электронной коллекции ФГБОУ ВПО УГАТУ» в разделе «Справка».

## 8.4 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Для освоения программ практик и составления отчетов рекомендуется использовать только лицензионное программное обеспечение и свободно распространяемые программные продукты:

- Операционная система WindowsXP (лицензия УГАТУ).
- Архиватор WinRarR3.71 (лицензия УГАТУ).
- Интегрированная офисная система MSOffice 2003 (лицензия УГАТУ), в которую входят: текстовый процессор MS Word, система электронных таблиц MS Excel, система управления базами данных – MS Access, приложение для создания компьютерных презентаций – MS Power Point, приложение для работы с электронной почтой и ведения организационной работы в офисе MS Outlook.

Редактор диаграмм Visio 2003 (лицензия MSDNAA).

### **9. Материально-техническое обеспечение практик**

В качестве материально-технического обеспечения всех видов практики применяются научно-исследовательское, производственное оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, лаборатории, специально оборудованные кабинеты, бытовые помещения, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требования техники безопасности при проведении практики, другое материально-техническое обеспечение, имеющееся на конкретном предприятии-базе практики.

Компьютерный класс кафедры Авиационной теплотехники и теплоэнергетики оборудован IBM PC совместимыми компьютерами, объединенными в локальную сеть, поддерживающую выход в глобальную сеть Internet. Компьютерный класс оснащен презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук, интерактивная доска), пакетами ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы), специализированным ПО.

### **10. Реализация практики лицами с ОВЗ**

По направлению подготовки бакалавров 24.03.05 - Двигатели летательных аппаратов реализации образовательной программы лицами с ограниченными возможностями здоровья не предусматривается.