


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Рассмотрена и утверждена на
заседании ученого совета ФМАТ от
31 августа 2021 г.
протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ

 В.И. Рязжских
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика»

Специальность 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

Специализация Проектирование жидкостных ракетных двигателей

Квалификация выпускника инженер

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы



/ Д.П. Шматов /

Заведующий кафедрой
Ракетных двигателей



/ В.С. Рачук /

Руководитель ОПОП



/ В.С. Рачук /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

1.1. Цели практики

Углубление знаний студентов в освоении инженерных методик расчета узлов и агрегатов ЖРД, получение практических знаний и навыков работы при проведении испытаний узлов и агрегатов ЖРД, освоение навыков сбора, анализа и обработки экспериментальных данных, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы.

1.2. Задачи прохождения практики

Провести теоретическую и практическую работу, необходимую для выполнения выпускной квалификационной работы; закрепить специальные навыки решения практических задач; развить навыки аналитической работы; применить изученные методы проектирования, конструирования и проведения испытания ЖРД, их узлов и агрегатов.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАКТИКИ

Вид практики – Производственная практика

Тип практика – Преддипломная практика

Образовательная деятельность при прохождении обучающимися практики организуется преимущественно в форме практической подготовки и иных формах (вводные лекции, инструктажи, экскурсии, собеседования и т.п.).

Реализация практики в форме практической подготовки осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

Практическая подготовка при проведении практики может быть организована:

- непосредственно в университете, в том числе в структурном подразделении ВГТУ, предназначенном для проведения практической подготовки;

- в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей ОПОП ВО (далее – профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между ВГТУ и профильной организацией.

Способ проведения практики – стационарная, выездная.

Стационарная практика проводится в ВГТУ (на базе выпускающих кафедр или других структурных подразделениях) или в профильных организациях, расположенных в городе Воронеж.

Выездная практика проводится в профильных организациях, расположенных вне города Воронеж.

Способ проведения практики определяется индивидуально для каждого студента и указывается в приказе об организации практической подготовки при проведении практики обучающихся.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Практика «Преддипломная практика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б2.

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

Процесс прохождения практики «Преддипломная практика» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по двигателям и энергетическим установкам летательных аппаратов и их составным частям;

ПК-4 - способен конструировать агрегаты пневмогидравлических схем двигателей и энергетических установок летательных аппаратов

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать инженерные методики расчета основных узлов и агрегатов ЖРД, методики и программы ЭВМ для расчета деталей, узлов и всего двигателя энергетических установок ЛА, знать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
	Уметь проводить анализ и верификацию экспериментальных данных, проводить расчеты основных параметров и характеристик деталей, узлов и всего двигателя в целом с использованием средств автоматизации проектирования, уметь выполнять работы по численному эксперименту с использованием современного ПО
	Владеть навыками выполнения работ по проектированию деталей, узлов и всего двигателя энергоустановок ЛА с учетом перспективного и инновационного развития ЖРД, владеть методами численного моделирования
ПК-4	Знать физико-механические, технологические, конструкторские, экологические и экономические требования к пневмогидравлическим схемам энергоустановок ЛА
	Уметь проектировать пневмогидравлические схемы двигателей и энергетических установок ЛА, проводить проекторочные расчеты пневмогидравлических схем, разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности
	Владеть навыками работы в применяемых в ЖРД САПР, методами расчета и оптимизации параметров ЛА, методами выбора параметров силовых установок ЛА

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 21 з.е., ее продолжительность – 14 недель.

Практика проводится в 11 семестре.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

6. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

6.1 Содержание разделов практики и распределение трудоемкости по этапам

№ п/п	Наименование этапа	Содержание этапа	Трудоемкость, час	
			всего часов	из них практической подготовки
1	Подготовительный этап	Проведение собрания по организации практики. Знакомство с целями, задачами, требованиями к практике и формой отчетности. Распределение заданий. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.	2	-
2	Знакомство с ведущей организацией	Изучение организационной структуры организации. Изучение нормативно-технической документации.	10	-
3	Практическая работа	Выполнение индивидуальных заданий. Сбор практического материала.	732	546
4	Подготовка отчета	Обработка материалов практики, подбор и структурирование материала для раскрытия соответствующих тем для отчета. Оформление отчета. Предоставление отчета руководителю.	10	-
5	Защита отчета	Зачет с оценкой	2	-
Итого			756	546

6.2 Содержание практической подготовки при проведении практики

Содержание практической подготовки при проведении практики устанавливается исходя из содержания и направленности образовательной программы, содержания практики, ее целей и задач.

Практическая подготовка при проведении практики направлена на формирование умений и навыков в соответствии с трудовыми действиями и (или) трудовыми функциями по профилю образовательной программы.

Практическая подготовка проводится путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы:

№ п/п	Типы задач профессиональной деятельности	Выполняемые обучающимися в период практики виды работ	Формируемые профессиональные компетенции
1	Научно-исследовательские	Проведение расчетов и проектирование узлов и агрегатов энергоустановок ЛА; обучение инновационной научно-исследовательской деятельности	ПК-2

		в профессиональной сфере; анализ и верификация экспериментальных данных; пересчет модельных режимов испытаний и компонентов на натурные.	
2	Конструкторские	Разработка технической документации по профессиональной деятельности, освоение технологических процессов при изготовлении ЖРД и энергоустановок ЛА; проектирование и изучение процесса изготовления ЖРД и энергоустановок ЛА.	ПК-4

При проведении практики в ВГТУ назначается руководитель по практической подготовке от кафедры из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета, который осуществляет реализацию практики в форме практической подготовки, составляет рабочий график (план) проведения практики, разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ.

При проведении практики в профильных организациях (на основании договоров, заключаемых ВГТУ с организациями) содержание практики и планируемые результаты обучения по практике, установленные в рабочей программе практики, согласовываются с профильной организацией (дневник практики, приложения к договору о практической подготовке при проведении практики обучающихся). Руководителями по практической подготовке от кафедры (осуществляет реализацию практики в форме практической подготовки) и от профильной организации (обеспечивает реализацию практики в форме практической подготовки со стороны профильной организации) составляются совместные рабочие графики (план) проведения практики и согласовываются индивидуальные задания для обучающихся (дневник практики).

На протяжении всего периода практики обучающийся в соответствии с индивидуальным заданием на практику (в т.ч. групповым (бригадным) заданием) выполняет определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю ОПОП, собирает и обрабатывает необходимый материал, оформляет дневник практики и отчет по результатам прохождения практики, содержащий описание профессиональных задач, решаемых обучающимся на практике.

6.3 Примерный перечень индивидуальных заданий для обучающихся, выполняемых в период практики

- 1) Изучение циклограммы работы двигательных установок с ЖРД и графиков изменения тяги и других характеристик ЖРД по времени;
- 2) Освоение и изучение инженерных методик и способов укорочения

сопел ЖРД;

3) Изучение свойств, особенностей, конструктивного исполнения и проектирования завесного охлаждения в ЖРД;

4) Изучение САПР, предназначенных для проектирования турбонасосных агрегатов ЖРД;

5) Изучение и освоение навыков проектирования пневмогидравлических схем ЖРД;

6) Участие в проведении испытания элементов и агрегатов ЖРД, освоение методов верификации теоретических и экспериментальных данных;

7) Освоение САПР для проведения численных экспериментов рабочих процессов в ЖРД и их элементах;

8) Изучение технологических процессов при изготовлении элементов и агрегатов двигательных установок.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль и оценка результатов практики осуществляются в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации в соответствии с локальным вузовским актом - положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВГТУ.

7.1 Текущий контроль

Методы текущего контроля и оценки выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (методы контроля и оценки практической подготовки):

- наблюдение за деятельностью обучающихся, за подготовкой и сбором материалов для отчета по практике;

- анализ и оценка продуктов практической деятельности обучающихся;

- проверка и анализ качества выполнения работ (в соответствии с выданным индивидуальным заданием).

Аттестация по итогам практики проводится в виде зачета с оценкой.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 11 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Аттестация по итогам практики проводится в соответствии с методическими рекомендациями по организации практической подготовки при проведении практики обучающихся (далее – методическими рекомендациями), разработанными по ОПОП кафедрой ракетных двигателей.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

1. Перечислите виды и особенности эффективных систем охлаждения, обеспечивающих надежный режим работы теплонапряженных узлов и деталей ЖРД и энергетических установок ЛА
2. Сформулируйте задачи для проведения исследований на высокотемпературных газодинамических стендах, выполнение критического анализа и разработку практических рекомендаций по проектированию систем тепловой защиты ЖРД и энергетических установок ЛА
3. Перечислите методики и способы проведения экспериментов и испытаний, проведение обработки и анализ результатов с использованием автоматизированных систем регистрации и обработки информации, современных компьютерных технологий, в области проектирования ЖРД и энергетических установок ЛА
4. Обозначьте существующие формы и виды отчетности по выполнению принятых графиков работ и планов, заявок на материалы и оборудование для производства ЖРД и их элементов и агрегатов
5. Назовите основные формы и состав графиков работ в производстве ЖРД и энергетических установок ЛА
6. Обозначьте конструктивно-технологическую классификацию технологической оснастки для производства ЖРД
7. Обоснуйте необходимость предварительного технико-экономического обоснования в техническом задании на проектирование и изготовление ЖРД и энергетических установок ЛА
8. Перечислите виды проектировочных расчетов, обозначьте подходы к оценке ресурсов и уровню надежности разрабатываемых в процессе проектирования узлов и деталей ЖРД и энергетических установок ЛА
9. Назовите методы и способы технической подготовки для выполнения численного и 3D-моделирования рабочих процессов в ЖРД и энергетических установок ЛА
10. Назовите методы и особенности расчета и анализа конструкционной прочности, теплового состояния и деформаций узлов и деталей, возникающих в процессе работы ЖРД и энергетических установок ЛА
11. Перечислите технические конструктивные и прочностные показатели, требования по ресурсу, уровню надежности, ремонтпригодности и эксплуатационной технологичности
12. Перечислите отраслевые нормативные документы качества для технического контроля и управления качеством при производстве деталей и агрегатов ЖРД и энергетических установок ЛА
13. Раскройте назначение и типовое содержание технологических инструкций, в производстве ЖРД и энергетических установок ЛА
14. Обозначьте конструктивно-технологическую классификацию нестандартного оборудования для производства ЖРД и энергетических установок ЛА
15. Опишите методики определения гидравлических сопротивлений в пневмогидравлических схемах автоматики ЖРД и энергетических установок ЛА
16. Перечислите рабочие тела пневмогазовых систем и их особенности
17. Назовите особенности проектирования и создания экспериментальных установок для проведения прочностных, ресурсных испытаний ЖРД и энергетических установок ЛА
18. Назовите виды и особенности проектировочных расчетов при разработке пневмогидравлических схем ЖРД и энергетических установок ЛА
19. Выделите основные технологические и конструктивные особенности при проектировании «горячих» агрегатов ЖРД и энергетических установок ЛА

20. Обозначьте основное нестандартное оборудование при проектировании пневмогидравлических схем ЖРД и энергетических установок ЛА

21. Что такое этап реализации:

1. построение выводов по данным, полученным путем имитации;
2. теоретическое применение результатов программирования;
3. практическое применение модели и результатов моделирования.

22. Что используется для многократного поджига:

1. Пиропатрон
2. Амбула с катализатором
3. Лазерный поджиг

23. Почему разработка ЖРД относится к разряду опытно-конструкторских работ?

1. В ЖРД много деталей;
2. Процессы, происходящие в агрегатах двигателя, недостаточно изучены и требуется опытная проверка работоспособности
3. Проще провести опытную отработку, чем составлять математические модели;
4. Недостаточно накоплено статистических материалов;
5. Все равно необходимо проведение летных испытаний

24. Какие работы включает функциональное проектирование ЖРД?

1. Разработку чертежей деталей;
2. Рациональное расположение агрегатов относительно друг друга;
3. Разработку принципиальной и конструкторской схем двигателя;
4. Создание виртуального макета двигателя;
5. Расчет прочности элементов двигателя

25. Требования предъявляемые в ТЗ при проектировании ЖРД:

1. Назначение двигателя;
2. Тяга;
3. Габариты двигателя;
4. Требования к надёжности двигателя;
5. Все из выше перечисленного

26. Производственный цикл включает:

- а) время выполнения технологических операций;
- б) время выполнения технологических, контрольных, транспортных, складских операций, естественных процессов;
- в) время выполнения технологических операций и время перерывов;
- г) время выполнения технологических, контрольных, транспортных, складских операций, естественных процессов и время перерывов.

27. Форсажная камера сгорания расположена на двигателе после:

1. компрессора;
2. камеры сгорания;
3. газовой турбины;
4. входного устройства.

28. Что относится к САД системе:

1. Solid works
2. ANSYS;
3. Mathcad;
4. Matlab.

29. Что понимается под программным обеспечением:

1. Соответствующим образом организованный набор программ и данных;
2. Набор специальных программ для работы САПР;
3. Набор специальных программ для моделирования.

30. Типовой раздел технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного оборудования

1. Технические характеристики
2. Экономический расчет
3. Чертежи
4. Технико-экономическое обоснование

31. Составить технологическую инструкцию – это:

1. Указать последовательность выполнения операций
2. Показать все технологические переходы
3. Отразить рабочие приемы исполнителей
4. Учитывать технологические возможности оборудования

32. Составить заявку на оборудование – это:

1. Указать тип, модель
2. Показать все технические характеристики
3. Отразить стоимость
4. Учитывать сроки приобретения.

7.3 Этап промежуточного контроля знаний по практике

Результующая оценка промежуточной аттестации по практике определяется на основании:

1. экспертной оценки сформированности компетенций, рекомендованной руководителем по практической подготовке от профильной организации (руководителем по практической подготовке от кафедры в случае прохождения практической подготовки в ВГТУ)

2. оценки отчета по практике, отражающего выполнение обучающимся индивидуального задания, полученные навыки и умения, сформированные компетенции (оценивает руководитель по практической подготовке от кафедры с учетом характеристики-отзыва руководителя по практической подготовке от профильной организации),

3. оценки сформированности компетенций, определяемой руководителем по практической подготовке от кафедры на основе выполненных обучающимся заданий (тестовых заданий) соответствующих оценочных материалов.

$$O_{\text{диф. зачет}} = 0,3 \cdot O_{\text{рукПО}} + 0,4 \cdot O_{\text{Отчет}} + 0,3 \cdot O_{\text{рукКаф}}$$

где $O_{\text{рукПО}}$ – оценка, рекомендованная руководителем по практической подготовке от профильной организации;

$O_{\text{Отчет}}$ – оценка отчета по практике;

$O_{\text{рукКаф}}$ – оценка сформированности компетенций, определяемая руководителем по практической подготовке от кафедры.

Результующая оценка округляется арифметически ($\geq 0,5 = 1$) и

выставляется в аттестационную ведомость по итогам прохождения практики.

Обучающиеся допускаются к сдаче дифференцированного зачета при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных рабочей программой практики, индивидуальным заданием и рабочим графиком (планом) проведения практики, и своевременном (в последний день практики) представлении на выпускающую кафедру (руководителю по практической подготовке от кафедры) комплекта отчетных документов:

- заполненный дневник практики, включая аттестационный лист (оценку уровня сформированности компетенций в ходе прохождения обучающимся практики) и характеристику-отзыв руководителя по практической подготовке от профильной организации о работе обучающегося в период практической подготовки (руководителя практики от кафедры в случае прохождения практической подготовки в ВГТУ) о прохождении обучающимся практики в форме практической подготовки (выполнении индивидуального задания);

- отчет обучающегося о прохождении практики, оформленный в соответствии с методическими рекомендациями.

В отчете приводится описание выполненных обучающимся видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (практической подготовки), анализ поставленных задач, выбор необходимых методов и инструментальных средств для решения поставленных задач, результаты решения задач практики, общие выводы по практике.

Материал, включаемый в отчет, должен быть систематизирован и обработан. Отчет может содержать иллюстрации, таблицы, карты, иные графические материалы (приложения к отчету), отражающие решение задач, предусмотренных индивидуальным заданием, выдаваемым обучающемуся на практику.

Типовая структура отчета:

- титульный лист (оформляется по установленной единой форме);
 - индивидуальное задание;
 - оглавление;
 - введение (цели и задачи практики);
 - основная часть (содержание проделанной обучающимся работы в соответствии с целями и задачами практики и индивидуальным заданием);
 - заключение (выводы по результатам практики);
 - список использованных источников (при необходимости);
- приложения.

Руководитель по практической подготовке от кафедры оценивает результаты выполнения обучающимся индивидуального задания на практику и качество представленного отчета по практике по следующей примерной шкале:

Оценка по десятибалльной шкале	Примерное содержание оценки
Отлично	<p>Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок.</p> <p>Содержание и оформление отчета по практике соответствуют установленным требованиям (методическим рекомендациям).</p> <p>Индивидуальное задание выполнено, полноценно отработаны и применены на практике все формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы в полном объеме или сверх того, представлены многочисленные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации отсутствуют, а работа обучающегося оценена на «отлично».</p>
Хорошо	<p>Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок.</p> <p>Имеются незначительные дефекты и несоответствие содержания и оформления отчета по практике установленным требованиям (методическим рекомендациям).</p> <p>Индивидуальное задание выполнено, отработаны и применены на практике большинство формируемых компетенций, профессиональные задачи реализованы почти в полном объеме, представлены отдельные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Незначительные замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации, работа обучающегося в период практической подготовки оценена на «хорошо».</p>
Удовлетворительно	<p>Комплект отчетных документов по практике полный, представлен в срок.</p> <p>Содержание отчета по практике является неполным, имеются существенные дефекты, оформление не соответствует установленным требованиям (методическим рекомендациям).</p> <p>Индивидуальное задание выполнено частично, недостаточно отработаны и применены на практике формируемые компетенции, профессиональные задачи реализованы не в полном объеме, кратко представлены отдельные примеры и результаты деятельности обучающегося и выполнения им определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Высказаны критические замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации, а работа обучающегося в период практической подготовки оценена на «удовлетворительно».</p>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся не представил в установленный срок отчетных документов или комплект документов неполный.</p> <p>Содержание и оформление отчета по практике не соответствует установленным требованиям (методическим рекомендациям).</p> <p>Индивидуальное задание не выполнено, не отработаны и не</p>

	<p>применены формируемые на практике компетенции, профессиональные задачи не реализованы, отсутствуют примеры и результаты деятельности, выполнения обучающимся определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.</p> <p>Высказаны серьезные замечания от руководителя по практической подготовке от профильной организации.</p> <p>Обучающийся практику не прошел по неуважительной причине.</p>
--	---

Оценка сформированности компетенций проводится на основе заданий соответствующих оценочных материалов:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 41% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о несформированности у студента надлежащих компетенций.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 41%-60% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о достаточной сформированности у обучающегося всех формируемых на практике компетенций.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 61%-80% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о достаточной сформированности у обучающегося всех формируемых на практике компетенций, но с оговоркой.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал более 80% от максимально возможного количества баллов, что свидетельствует о том, что у обучающегося полностью сформированы все формируемые на практике компетенции.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать инженерные методики расчета основных узлов и агрегатов ЖРД, методики и программы ЭВМ для расчета деталей, узлов и всего двигателя энергетических установок ЛА, знать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Более 80% от максимально возможного количества баллов	61%-80% от максимально возможного количества баллов	41%-60% от максимально возможного количества баллов	Менее 41% от максимально возможного количества баллов
	Уметь проводить анализ и верификацию экспериментальных данных, проводить расчеты основных параметров и характеристик деталей, узлов и всего двигателя в целом с использованием средств автоматизации проектирования, уметь выполнять работы по численному эксперименту с использованием современного ПО				
	Владеть навыками выполнения работ по проектированию деталей, узлов и всего двигателя энергоустановок ЛА с учетом				

	перспективного и инновационного развития ЖРД, владеть методами численного моделирования			
ПК-4	Знать физико-механические, технологические, конструкторские, экологические и экономические требования к пневмогидравлическим схемам энергоустановок ЛА			
	Уметь проектировать пневмогидравлические схемы двигателей и энергетических установок ЛА, проводить проектные расчеты пневмогидравлических схем, разрабатывать техническую документацию по профессиональной деятельности			
	Владеть навыками работы в применяемых в ЖРД САПР, методами расчета и оптимизации параметров ЛА, методами выбора параметров силовых установок ЛА			

7.4 Особенности проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по практике для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В ходе текущего контроля осуществляется индивидуальное общение преподавателя с обучающимся. При наличии трудностей и (или) ошибок у обучающегося преподаватель в ходе текущего контроля дублирует объяснение нового материала с учетом особенностей восприятия обучающимся содержания материала практики.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обеспечивается соблюдение следующих требований:

- для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья текущий контроль и промежуточная аттестация проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (далее - индивидуальные особенности);

- проведение мероприятий по текущему контролю и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, допускается, если это не создает трудностей для обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, понять и оформить задание, общаться с преподавателем);

- предоставление обучающимся при необходимости услуги с использованием русского жестового языка, включая обеспечение допуска на объект сурдопереводчика, тифлопереводчика (в организации должен быть

такой специалист в штате (если это востребованная услуга) или договор с организациями системы социальной защиты по предоставлению таких услуг в случае необходимости);

- предоставление обучающимся права выбора последовательности выполнения задания и увеличение времени выполнения задания (по согласованию с преподавателем);

- по желанию обучающегося устный ответ при контроле знаний может проводиться в письменной форме или наоборот, письменный ответ заменен устным.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения практики

1. Конструирование жидкостных ракетных двигателей: дипломное проектирование: учеб. Пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. Данные (1,3 Мб) / А.В. Иванов, Г.И. Скоморохов, Д.П. Шматов. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. – 167 с.

2. Расчет и конструирование агрегатов ЖРД: учеб. Пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. Данные (1,9 Мб) / А.А. Гуртовой, А.В. Иванов, Г.И. Скоморохов, Д.П. Шматов. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. – 168 с.

3. Методические указания по преддипломной практике для студентов направления подготовки 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» очной формы обучения/ ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Г.И. Скоморохов, Д.П. Шматов, К.В. Кружаев. Воронеж: 2017. 29 с. (электронный ресурс)

4. Иванов А.В. САПР авиационных и ракетных двигателей: учеб. пособие /А.В. Иванов, Г.И. Скоморохов. Воронеж: ФГОУВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. 207 с.

5. Жидкостные ракетные двигатели. Основы проектирования : Учебник / под ред. Д.А. Ягодникова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им.Баумана, 2006. - 488 с

6. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей: Учебник для студентов вузов по специальности "Авиационные двигатели и энергетические установки" / Г.Г. Гахун, В.И. Баулин, В.А., 1989

7. СТП ВГТУ 004-2007. Стандарт предприятия дипломное проектирование. Оформление расчетно-пояснительной записки и графической части – Воронеж: Изд.-во ВГТУ, 2007. – 34 с.

8. Еремин В. Г. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении: учеб. пособие для вузов / В. Г. Еремин М.: Машиностроение, 2002.

8.2 Перечень ресурсов сети "Интернет", необходимых для проведения практики

1. <http://www.edu.ru/> - образовательный портал
2. elibrary.ru
3. <http://vipbook.info> - электронная библиотека
4. www.iprbookshop.ru – электронная библиотека
5. <https://www.roscosmos.ru/> - официальный сайт Госкорпорации «Роскосмос»
6. <https://www.roscosmos.ru/rkosmos/> - журнал «Русский космос»
7. <https://www.tsniimash.ru/> - официальный сайт АО «ЦНИИмаш»
8. <https://www.tsniimash.ru/science/publications/> - научно-технический журнал «Космонавтика и ракетостроение», «Новости космонавтики», отраслевой еженедельный бюллетень экспресс-информации «Ракетная и космическая техника»
9. <https://kbkha.ru/> - официальный сайт АО КБХА
10. <https://turbonasos.ru/ru/> - официальный сайт АО «Турбонасос»

8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по практике, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Win Pro 10
2. Acrobat Pro 2017
3. NX Academic
4. 7 zip
5. GIMP
6. Google Chrome
7. LibreOffice
8. Mozilla Firefox
9. Media Player Classic Black Edition
10. Notepad++
11. Paint.NET
12. PDF24 Creator
13. WinDjView
14. Компас-3D Viewer
15. OpenOffice
16. КОМПАС 3D
17. <http://window.edu.ru>, <https://wiki.cchgeu.ru> - информационные справочные системы
18. <http://encycl.yandex.ru>, <http://dic.academic.ru> - энциклопедии и словари

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Материально-техническая база определяется в зависимости от места прохождения практики и содержания практической подготовки обучающегося.

Практика «Преддипломная практика» организуется в соответствии с договорами об организации и прохождении практики обучающихся, заключенными с профильными организациями, располагающими необходимой материально-технической базой (в соответствии с содержанием практики и планируемыми результатами обучения по практике) и обеспечивающих соблюдение требований противопожарной безопасности, охраны труда и техники безопасности.

Профильные организации (базы практики): АО КБХА, АО «Турбонасос».

Практику «Преддипломная практика» обучающиеся проходят в структурных подразделениях профильных организаций, посещая расчетные, конструкторско-технологические, испытательные подразделения, производственные цеха.

Профильные организации в соответствии с договором создают условия для получения обучающимися опыта профессиональной деятельности, предоставляют обучающимся и руководителю практики от кафедры возможность пользоваться помещениями организации (лабораториями, кабинетами, библиотекой), предоставляют оборудование и технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося.

В период прохождения обучающимися производственной практики используются следующие помещения ВГТУ:

- учебная аудитория № 153 (ул. Ворошилова, 20, 8 эт.) для проведения организационного собрания, проведения инструктажей, укомплектованная специализированной мебелью для обучающихся и преподавателя, оборудованная мультимедиа-проектором, экраном.

- учебная аудитория № 134 (ул. Ворошилова, 20, 7 эт.) помещение для самостоятельной работы, проведения консультаций и промежуточной аттестации, укомплектованное специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

В случае прохождения производственной практики на кафедре ракетных двигателей ВГТУ практические занятия проходят в учебной аудитории № 134 (ул. Ворошилова, 20, 7 эт.), укомплектованной специализированной мебелью, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным

обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

