

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) **Юнаков Л. П.**  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА

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

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	6	216	0	0	0	0	216	0	0	216	диф. зач.
4	8	6	216	0	0	0	0	216	0	0	216	диф. зач.
ВСЕГО		12	432	0	0	0	0	432	0	0	432	

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей**

год набора группы: 2023

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ \_\_\_\_\_

Дмитриев Дмитрий Константинович, преподаватель

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

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

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

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

## 1. Общие характеристики

Практика	Тип практики
Производственная практика	ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА

## 2. Цели практики

- приобретение навыков в проектно-конструкторской работе.

## 3. Задачи практики

- изучение особенностей применения аддитивных технологий в отрасли: изготовление деталей и узлов, адаптация моделей деталей, разработка КД.
- навыки работы со справочными материалами, ЕСКД;
- навыки работы с CAD и CAE системами;
- обработка статистики появления дефектов.

## 4. Место практики в структуре образовательной программы

*ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКАЯ ПРАКТИКА* является дисциплиной **обязательной части блока 2.**

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ CAD/CAM/CAE-СИСТЕМ, ОСНОВЫ УСТРОЙСТВА И ТЕОРИИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

**ПСК-1.1** — Способен разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования;

**ПСК-1.10** — Владеет CAE системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю;

**ПСК-1.11** — Владеет CAM системой на уровне, необходимом для выполнения работ по профилю;

**ПСК-1.2** — Способен выбирать оптимальный способ изготовления детали и разрабатывать технологическую документацию на простые детали и сборочные единицы;

**ПСК-1.6** — Способен разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям;

**ПСК-1.7** — Способен производить поиск, систематизировать и анализировать информацию по конструктивным и схемным решениям существующих двигателей летательных аппаратов и их элементов.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .**

## 5. Место и время проведения практики

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

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

Время проведения: 6/8 семестр, общая трудоемкость - 6/6 з.е.

## **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики**

В результате прохождения данной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции

### **Профессионально-специализированные (по специализациям) компетенции:**

ПСК-1.1 — способность разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования
ПСК-1.3 — способность выполнять расчёты простых систем, деталей и узлов
ПСК-1.6 — способность разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям, изготавливать их и оценивать показатели качества деталей, полученных по аддитивным технологиям

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

#### **ПСК-1.1**

*знания:*

- графических программ для оформления конструкторской документации;

*умения:*

- разрабатывать конструкторскую документацию на детали двигателей;
- разрабатывать конструкторскую документацию на стендовое оборудование;

*навыки:*

- составлении проектной конструкторской документации.

#### **ПСК-1.3**

*знания:*

- методы расчетов деталей и узлов;

*умения:*

- выбор методики расчёта деталей и узлов;

*навыки:*

- выполнение расчётов деталей и узлов.

#### **ПСК-1.6**

*знания:*

- принцип разработки конструкторской документации
- современные аддитивные технологии;

*умения:*

- изготавливать и проводить оценку деталей, производимых с помощью аддитивных технологий;
- оценивать показатели качества детали, получаемых по аддитивным технологиям;

*навыки:*

- разрабатывать КД на детали, изготавливаемые по аддитивным технологиям.

## 7. Структура и содержание практики

Общая трудоемкость практики составляет 6/6 з.е. (в 6/8 семестре соответственно) 216/216 часов.

№ п/ п	Курс	Семестр	Разделы (этапы) практики	Вид производственной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)			
				Производственный инструктаж	Изучение документации	Выполнение заданий	Обработка результатов
1	3	6	Подготовительный этап: Ознакомление со структурой предприятия / структурного подразделения Университета, исследование его производственной и научной деятельности. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по правилам внутреннего распорядка и охране труда	6	0	0	0
2	3	6	Основной этап: Изучение проектной и рабочей документации, нормативной документации, технической литературы. Выполнение индивидуального задания.	0	56	104	20
3	3	6	Заключительный этап: Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета по практике.	0	0	0	30
<b>Всего за 6 семестр</b>				6	56	104	50
<b>Итого за 6 семестр</b>				216			
4	4	8	Подготовительный этап: Ознакомление со структурой предприятия / структурного подразделения Университета, исследование его производственной и научной деятельности. Инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по правилам внутреннего распорядка и охране труда	6	0	0	0
5	4	8	Основной этап: Изучение проектной и рабочей документации, нормативной документации, технической литературы. Выполнение индивидуального задания.	0	30	130	20
6	4	8	Заключительный этап: Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета по практике.	0	0	0	30
<b>Всего за 8 семестр</b>				6	30	130	50
<b>Итого за 8 семестр</b>				216			
<b>Всего</b>				12	86	234	100
<b>Итого</b>				432			

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

- технологии поиска открытой информации в архивах и библиотеках предприятия/кафедры, электронных справочных систем, а также ресурсах сети Интернет;

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

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

- По вопросам организационного и содержательного характера студент может получить консультацию у ответственного за практики на предприятии / в структурном подразделении Университета, в отделе Практик и трудоустройства.

- При прохождении практики студент может использовать информацию открытого доступа из архивов и библиотек предприятия / структурного подразделения Университета.

- Формой отчетности по окончании практики является отчет о прохождении практики, содержащий в себе информацию о деятельности предприятия / структурного подразделения.

## **10. Формы текущего контроля успеваемости**

Обязательной формой текущего контроля успеваемости по практике является диагностическая работа, проводимая по результатам половины периода, отведенного на прохождение практики в соответствии с календарным учебным графиком.

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle.

## **11. Форма промежуточной аттестации (по итогам практики)**

Формой промежуточной аттестации по практике является дифференцированный зачет, выставаемый с учетом результатов текущего контроля успеваемости и итогов защиты отчета о прохождении практики.

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

## **12. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики**

а) Основная литература:

1. . Оформление отчётных документов по практикам. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 34 экз.
2. . Системы CAD/CAM в производстве. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2015, эл. рес.
3. А. И. Горунев. . Аддитивные технологии и материалы. КазаньБГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2019, эл. рес.
4. В. А. Григорьев, С. П. Кузнецов, В. Т. Шепель. . Основы доводки авиационных ГТД. Москва: Машиностроение, 2021, эл. рес.
5. Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. . Аддитивные технологии в машиностроении. Комсомольск-на-Амуре: КНАГУ, 2018, эл. рес.
6. П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Н. Л. Пономарёв. . Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда. М.: Высшая школа, 2007, 447 экз.

б) Дополнительная литература:

не требуется.

в) Ресурсы сети Интернет:

1. <http://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова;
3. <https://ibooks.ru/> - ЭБС "Айбукс".

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> - Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 13. Материально-техническое обеспечение практики

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

### 14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств на практике включает:

- задания для проведения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы;
- требования к отчету о прохождении практики и критерии оценивания;
- иные оценочные средства, необходимые для оценки сформированности компетенций, формируемых в результате прохождения практики.

Дифференцированный зачет оформляется по результатам защиты отчета о прохождении практики.

В процессе прохождения *практики* обучающийся составляет индивидуальный письменный отчет, который представляет руководителю практики в установленные сроки. Отчет пишется в безличной форме. Информация, собранная за время практики, должна быть проанализирована. В отчете о прохождении практики должно быть минимум теории, максимум описания, анализа, расчетов, исследований, проведенных студентом на предприятии, в организации по выданным руководителем заданиям. К отчету по практике прикладывается отзыв-характеристика по итогам практики с указанием оценки.

При защите отчета по практике учитывается:

- объем выполнения программы практики;
- правильность оформления всех предусмотренных документов;
- содержание отзыва-характеристики, выданного организацией – базой практики;
- умение профессионально и грамотно отвечать на вопросы руководителя практики.

Оценки по итогам практики выставляются при наличии всех необходимых документов (отчет, отзыв-характеристика), оформленных в соответствии с требованиями и предоставленных в установленные сроки, используя следующие критерии:

«зачтено-отлично» - выставляется, в случае наличия оценки "отлично" в справке-характеристике; в отчете в полном объеме рассмотрены разделы в соответствии с заданием; при защите отчета студент дает четкие и аргументированные ответы на вопросы руководителя практики;

«зачтено-хорошо» - выставляется, в случае наличия оценки "хорошо" в справке-характеристике; в отчете в полном объеме рассмотрены разделы в соответствии с заданием; при защите отчета студент не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы руководителя практики, в оформлении работы имеются незначительные погрешности.

«зачтено-удовлетворительно» - выставляется, в случае наличия оценки "хорошо" в справке-характеристике; в отчете не в полном объеме рассмотрены разделы в соответствии с заданием; при защите отчета студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы руководителя практики, имеются замечания к оформлению работы.

«не зачтено» - выставляется, если индивидуальный письменный отчет не соответствует заданию практики и при защите отчета студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы или допускает существенные ошибки.

Перечень вопросов к дифференцированному зачету содержится в УМК дисциплины.