

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«21» мая 2020 г

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

указать вид практики

технологическая (проектно-технологическая)

указать тип практики

Код направления подготовки/ специальности	11.03.04
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроника и нанoeлектроника
Наименование направленности	Промышленная электроника
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург –2020

Лист согласования программы практики

Программу составил

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«20» мая 2020 г, протокол №10-2019/20

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)


«20» мая 2020 г

(подпись, дата)

Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 11.03.04(06)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

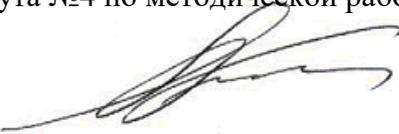

(подпись, дата)О.О. Жаринов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)А.А. Ключарев

(инициалы, фамилия)

1. ВИД, СПОСОБ И ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

- 1.1. Вид практики – производственная
- 1.2. Тип практики –технологическая (проектно-технологическая)
- 1.3. Форма проведения практики – проводится дискретно (практика проводится только в конце семестра б)
- 1.4. Способы проведения практики– стационарная.
- 1.5. Место проведения практики – ГУАП, кафедра №41..

2. ЦЕЛЬ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

2.1. Цель проведения практики

Целью проведения производственной технологической (проектно-технологической) практики_практики является развитие у обучающихся навыков проведения проектно-ориентированной деятельности в области разработки технологического оборудования для нужд производств изделий электроники. Практика ориентирована на формирование профессиональных навыков проведения разработки методик проведения измерений параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения и разработки инструментальных средств и выбора номенклатуры технологического оборудования для проведения таких измерений.

/

2.2. В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен осуществлять проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.3.1 знает маршрут проектирования аналоговых и цифровых блоков электронных приборов. ПК-2.У.1 умеет разрабатывать принципиальные и монтажные электрические схемы электронных устройств. ПК-2.В.1 владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем электронных устройств
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-3.У.1 умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. ПК-3.В.1 владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в

		соответствии со стандартами.
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять сквозное проектирование цифровых устройств с использованием теории сложных цифровых систем	ПК-4.3.1 знает элементы теории сложных цифровых систем, основные принципы сквозного проектирования, маршрут разработки и верификации цифровых устройств. ПК-4.У.1 умеет проводить описание моделей цифровых схем на поведенческом языке, осуществлять полный цикл автоматического проектирования цифровых схем. ПК-4.В.1 владеет специализированными системами автоматизированного проектирования для синтеза логических схем, моделирования и верификации разработанных ячеек схем
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен использовать стандартные программные средства компьютерного моделирования приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПК-6.У.1 умеет выбирать средства компьютерного моделирования электронных приборов и устройств. ПК-6.В.1 владеет навыками компьютерного моделирования электронных устройств

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика может базироваться на знаниях, умениях и навыках, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- «Физические основы электроники»,
- «Электротехника»,
- «Схемотехника аналоговых электронных устройств»,
- «Учебная практика»,
- «Производственная научно-исследовательская практика»

Результаты прохождения данной практики, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин и прохождения практик:

- «Нанoeлектроника»,
- «Электронные промышленные устройства»,
- «Схемотехника цифровых и импульсных устройств»,
- «Производственная преддипломная практика»,

а также для подготовки к государственной итоговой аттестации (ГИА).

4. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПРАКТИКИ

Объем и продолжительность практики представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность практики

Номер семестра	Трудоемкость, (ЗЕ)	Продолжительность практики в неделях (академ. часах ¹)
1	2	3
6	6	4
Общая трудоемкость практики, ЗЕ	6	4

Примечание:

¹– продолжительность указывается в часах при реализации распределенного по семестру проведения практики

Промежуточная аттестация по практике проводится в виде дифференцированного зачета.

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

График (план) прохождения практики представлен в таблице 3.

Таблица 3 – График (план) прохождения практики

№ этапа	Содержание этапов прохождения практики
1	Выдача и согласование индивидуального задания. Инструктаж по технике безопасности
2	Выполнение индивидуального задания
2.1	Обзор проблематики задания
2.2	Анализ технической документации на электронный компонент в соответствии с полученным заданием
2.3	Анализ методик измерения заданных характеристик электронного компонента
2.4	Разработка схемы установки для проведения измерений характеристик электронного компонента
2.5	Результаты расчетов и компьютерного моделирования
3	Оформление отчета по практике
4	Проверка и защита отчета по практике

Последовательность прохождения практики:

1. Выбор темы индивидуального задания.
2. Согласование с преподавателем темы, исходных данных и разделов, которые планируется изучить и изложить в отчете.
3. Утверждение преподавателем индивидуального задания.
4. Работа над индивидуальным заданием, в соответствии с последовательностью этапов. По каждому этапу обучающийся размещает в LMS ГУАП отчетные материалы.
5. Подготовка отчета. Отчет должен содержать 20-30 печатных листов формата А4 (без учета списка использованных источников и приложений). Электронный вариант отчета размещается в LMS ГУАП и в личном кабинете студента.
6. Аттестация по итогам практики, которая проводится в форме дифференцированного зачета с докладом о результатах выполненного задания по

практике и сопровождающей его презентацией в режиме видеоконференции в системе LMS ГУАП.

Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций.

Основная содержательная часть выполнения практики заключается в разработке проекта схемы установки для проведения технологических измерений параметров электронных компонентов, выбора подходящего для решения задачи технологического оборудования и описание методики проведения измерений. Основная задача заключается в обеспечении возможности измерения заданного параметра компонента электроники с погрешностью не более заданной.

Выполнение задания на практику разбито на следующие этапы:

1. Получение и согласование технического задания на практику. В процессе согласования технического задания на практику производится уточнение темы, конкретного задания и количественных значений параметров электронного компонента. Имеется возможность внесения предложений темы задания при условии сохранения общей направленности тематики практики.
2. Анализ информации по тематике практики с применением современных технологий библиографического поиска. Задачи этапа: провести анализ предметной области по тематике практики: 1) краткая история разработки компонента электроники; 2) описание внутреннего устройства и/или технологии изготовления компонента электроники; 3) основные характеристики компонента электроники с акцентированием внимания на связи с параметрами, величины которых необходимо измерять в соответствии с ТЗ на практику; 4) примеры типичных применений компонента в электронных устройствах.
3. Разработка схемы установки для проведения тестирования исправности компонента. Задача этапа: разработать схему установки, определить состав необходимого контрольно-измерительного оборудования и сформировать документ, регламентирующий методику проведения испытаний электронного компонента, по итогам которых принимается решение об исправности тестируемого электронного компонента и возможности проведения технологических измерений. В начале выполнения этапа рекомендуется провести обзор существующих решений. При проведении испытаний нельзя превышать предельно допустимые режимы эксплуатации.
4. Разработка схемы установки для проведения измерений характеристик заданного по варианту компонента электроники. Задача этапа: разработать схему установки, определить состав технологического измерительного оборудования и сформировать документ, регламентирующий методику проведения измерения величины заданного параметра электронного компонента. В начале выполнения этапа рекомендуется провести обзор существующих решений и осуществить обоснованный выбор принципа измерения. При проведении измерений следует обеспечить номинальные и рекомендованные разработчиком электрические режимы электронного компонента.
5. Анализ погрешности измерения. На данном этапе необходимо проанализировать источники погрешностей измерения, методические и случайные. По результатам анализа, возможно, потребуются внесение изменений и усовершенствования в предложенную на предыдущем этапе схему установки для проведения измерений. При анализе систематических погрешностей следует учитывать наличие паразитных электрических параметров контрольно-измерительного оборудования. Для расчета случайных погрешностей следует использовать расчетную формулу для полной

- абсолютной погрешности для случая косвенных измерений заданного параметра электронного компонента.
6. Выбор контрольно-измерительного оборудования для разрабатываемой установки измерения параметров. Исходя из анализа погрешностей измерения следует выбрать состав контрольно-измерительного оборудования, характеристики которого позволят осуществлять измерения с точностью, не хуже заданной в техническом задании.
 7. Компьютерное моделирование разработанной установки для проведения измерений. Задачи этапа: 1) проанализировать существующие средства компьютерного моделирования электронных систем и выбрать подходящее программное обеспечение, позволяющее решить поставленную задачу; 2) разработать схему компьютерного моделирования, которая позволит проиллюстрировать работоспособность предложенного решения; 3) осуществить моделирование и подтвердить возможность измерения заданного параметра электронного компонента с заданной точностью.
 8. Итоговая аттестация по практике. При выполнении данного этапа каждый студент размещает итоговый отчет о практике в LMS и в личном кабинете, а также подготавливает презентацию и делает доклад по полученной тематике работы в режиме видеоконференции. Отчет о практике студент обязан разместить в личном кабинете на сайте guar.ru

Каждый этап имеет предельную дату выполнения и установленное количество рейтинговых баллов за его своевременное и успешное выполнение. Начисляемые рейтинговые баллы могут быть снижены при нарушении срока выполнения этапа, а также при недостаточно качественном его выполнении.

Предлагаемые темы индивидуальных заданий:

1. Разработка установки для измерения статического коэффициента передачи тока биполярного транзистора структуры n-p-n, включенного по схеме с общим эмиттером.
2. Разработка установки для измерения крутизны проходной вольт-амперной характеристики полевого транзистора с управляющим p-n-переходом и каналом n-типа.
3. Разработка установки для измерения крутизны проходной вольт-амперной характеристики полевого транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом n-типа.
4. Разработка установки для измерения прямого падения напряжения полупроводникового диода.
5. Разработка установки для измерения напряжения пробоя полупроводникового стабилитрона.
6. Разработка установки для измерения классификационного напряжения варистора.
7. Разработка установки для измерения напряжения отсечки полевого транзистора с управляющим p-n-переходом и каналом n-типа.
8. Разработка установки для измерения порогового напряжения срабатывания полупроводникового динистора.
9. Разработка установки для измерения порогового тока срабатывания полупроводникового управляемого тиристора.
10. Разработка установки для измерения порогового тока срабатывания полупроводникового управляемого симистора.
11. Разработка установки для измерения входного сопротивления усилительного каскада на биполярном транзисторе.

12. Разработка установки для измерения выходного сопротивления усилительного каскада на биполярном транзисторе.
13. Разработка установки для измерения входного сопротивления операционного усилителя.
14. Разработка установки для измерения собственного коэффициента усиления операционного усилителя.
15. Разработка установки для измерения емкости электролитических конденсаторов.
16. Разработка установки для измерения тока смещения операционного усилителя.
17. Разработка установки для измерения емкости полупроводникового варикапа.
18. Разработка установки для измерения сопротивления канала мощного полевого транзистора в открытом состоянии.
19. Разработка установки для измерения индуктивности дросселя.
20. Разработка установки для измерения обратного тока полупроводникового диода.
21. Разработка установки для измерения напряжения насыщения коллектор-эмиттер биполярного транзистора.
22. Разработка установки для измерения напряжения Эрли биполярного транзистора.
23. Разработка установки для измерения коэффициента ослабления синфазных сигналов инструментального операционного усилителя.
24. Разработка установки для измерения тангенса угла потерь неэлектролитических конденсаторов.
25. Разработка установки для измерения добротности катушки индуктивности.
26. Разработка установки для измерения резонансной частоты параллельного колебательного контура.
27. Разработка установки для измерения коэффициента подавления пульсаций трехвыводного стабилизатора постоянного напряжения серии 78xx.
28. Разработка установки для измерения индуктивности рассеяния широкополосного согласующего трансформатора.
29. Разработка установки для измерения внутреннего сопротивления аккумулятора.

Для каждого индивидуального задания в таблице 4 указаны данные варианта задания. Схемы разрабатываемых установок для проведения тестирования и измерения параметров должны обеспечивать возможность корректной работы с любым компонентом, имеющим параметры в диапазоне технологического разброса для заданного прототипа компонента электроники. Для вариантов, где прототип не указан, приведены диапазоны возможных значений основных параметров элементов.

Несмотря на то, что для измерения некоторых параметров существуют промышленно выпускаемые средства измерения, даже в этих случаях следует разработать собственную схему установки для проведения измерений, поскольку одной из целей практики является закрепление полученных ранее теоретических знаний о различных компонентах электроники и их свойствах.

Таблица 4 – Данные вариантов заданий (начало)

№	Исходные данные и особые указания	Прототип компонента	точность измерения
1	при рекомендуемых изготовителем параметрах рабочей точки в активном режиме	2N3416	2%
2	---	2N3970	2%

3	---	TN0604	2%
4	---	1N5401	2%
5	---	1N4733A	2%
6	---	S20K14	2%
7	---	2N3824	2%
8	от 30 до 60 В	---	0.5 В
9	от 2 мА до 20мА	---	0.2 мА
10	от 2 мА до 40мА	Q5008L4	0.2 мА
11	---	BC5468P	2%
12	---	BC5468P	2%
13	---	AD8007AR	5%
14	---	AD795S	2%

Таблица 4 – Данные вариантов заданий (окончание)

№	Исходные данные и особые указания	Прототип компонента	точность измерения
15	от 1000 мкФ до 22000мкФ, $U_{max}=25В$	---	2%
16	---	AD8007AR	2%
17	в середине диапазона $U_{упр}$	ZC824A	2%
18	---	IRF3704S	2%
19	от 100 мкГн до 2200мкГн, $I_{max}=10мА$	---	1%
20	при обратном напряжении 10 В	1N4001	5%
21	при рекомендуемых изготовителем параметрах рабочего режима	BCW60B	2%
22	при рекомендуемых изготовителем параметрах рабочего режима	BD711	2%
23	При коэффициенте усиления 40 дБ	AD620	2 дБ
24	$tg \alpha$ от 0.001 до 0.01. $U_{max}=400 В$	---	10%
25	Q от 30 до 100; $f=465 кГц$. $L_{ном}$ от 100мкГн до 470мкГн	---	5%
26	от 400 кГц до 800 кГц	---	200 Гц
27	---	78L12	2 дБ
28	$L_{расс}$ от 0.5% до 3% от $L_{ном}$; $L_{ном}=100мГн$	---	10%
29	$U_{ном}=3.7В$, $I_{max}=500мА$, $R_{вн}$ от 0.5 до 5 Ом	---	10%

По согласованию допускается изменение прототипов или корректировка исходных данных, если, например, в используемой системе компьютерного моделирования не окажется модели указанного в таблице компонента. В этом случае следует использовать имеющуюся в наличии модель с наиболее близкими значениями основных параметров (модель-аналог).

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Промежуточная аттестация по практике осуществляется путем защиты отчетов, составляемых обучающимися по итогам практики.

Отчет по практике составляется в соответствии с РДО ГУАП. СМК 3.161.

Безусловным требованием к тексту отчета является соблюдение правил грамматики и синтаксиса русского языка. Формулы, включаемые в текст, рассматриваются как части предложения, на них распространяются общепринятые знаки препинания.

Требования к оформлению презентации

1. На титульном листе указываются данные вуза, тема практики, автор презентации, руководитель практики, город и год.
2. Презентация состоит из 10-20 слайдов.
3. Присутствует нумерация слайдов.
4. Отсутствует необоснованная анимация контента слайда.
5. Каждый слайд имеет заголовок.
6. Нежелательно использовать слайды, состоящие целиком из текста.
7. Присутствует список использованных источников информации.
8. Последний слайд содержит список с описанием достигнутых результатов.

Требования к докладу на защите

Время выступления – не более 10 минут. Доклад в обязательном порядке сопровождается показом презентации, в которой в краткой форме отражены основные результаты выполнения индивидуального задания на практику. После выступления докладчик отвечает на вопросы. Доклад считается успешным, если студент смог в лаконичной форме рассказать о цели, задачах и методах решения поставленной задачи на разработку элементов технологического оборудования, представил результаты его выполнения и проанализировал их.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

– МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;

– МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно–рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

Нарушение сроков выполнения этапов прохождения практики является основанием для понижения рейтинговых баллов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 4.

Таблица 4– Состав оценочных средств для промежуточной аттестации по практике

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Вопросы для оценки уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики ¹
	Требования к оформлению отчета по практике
	Требования к содержательной части отчета по практики на основании индивидуального задания

Примечание:

¹– при наличии

7.2. Аттестация по итогам практики проводится руководителем практики от ГУАП в форме дифференцированного зачета в порядке, предусмотренном локальными нормативными актами ГУАП и в соответствии с критериями оценки уровня сформированности компетенций п.7.3 настоящей программы.

7.3. Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала, которая приведена таблице 5. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы

Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 5 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся ясно и аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал при прохождении практики; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – делает выводы и обобщения; – содержание отчета по практике обучающегося полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся грамотно использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил материал при прохождении практики; – не четко излагает его и делает выводы; – содержание отчета по практике обучающегося не полностью соответствует требованиям к нему; – обучающийся не до конца соблюдает требования к оформлению отчета по практике; – обучающийся недостаточно точно выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся аргументировано излагает материал; – присутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не использует профессиональную терминологию при защите отчета по практике.
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил материал при прохождении практики; – содержание отчета по практике обучающегося не соответствует требованиям к нему; – обучающийся не соблюдает требования к оформлению отчета

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<p>по практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не может выделить основные результаты своей профессиональной деятельности; – обучающийся не может аргументировано излагать материал; – отсутствует четкость в ответах обучающегося на поставленные вопросы; – обучающийся не может использовать профессиональную терминологию при защите отчета по практике.

7.4. Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций по соответствующему виду и типу практики представлен в таблице 6 (при наличии).

Таблица 6 – Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций

№ п/п	Перечень вопросов для оценки индикаторов достижения компетенций и уровня сформированности компетенций	Код компетенции	Код индикатора
1	не предусмотрено	ПК-2	ПК-2.3.1
2	не предусмотрено	ПК-2	ПК-2.У.1
3	не предусмотрено	ПК-2	ПК-2.В.1
4	не предусмотрено	ПК-3	ПК-3.У.1
5	не предусмотрено	ПК-3	ПК-3.В.1
6	не предусмотрено	ПК-4	ПК-4.3.1
7	не предусмотрено	ПК-4	ПК-4.У.1
8	не предусмотрено	ПК-4	ПК-4.В.1
9	не предусмотрено	ПК-6	ПК-6.У.1
10	не предусмотрено	ПК-6	ПК-6.В.1

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов компетенций:

– МДО ГУАП. СМК 3.165 «Методические рекомендации о разработке фонда оценочных средств образовательных программ высшего образования»;

– МДО ГУАП. СМК 2.77 «Положение о модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы обучающихся в ГУАП».

Дополнительно перечислить имеющиеся материалы или дать ссылку при наличии.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ И ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

8.1. Печатные и электронные учебные издания

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимой для проведения практики, приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)

621.396 Т 38	Технологическое проектирование приборов и электронных средств : метод. указания / сост. В.П. Ларин. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 177 с.	8
681.2 Л 25	Интегрированные производственные системы и ИПИ-технологии. Учебное пособие / [В. П. Ларин и др. - СПб: ГУАП, 2014. - 207 с.: ил.	20
621.7 Т 38	Технологическая оснастка: методические указания к курсовому проектированию / сост.: С.Л. Поляков, О. Е. Подаруева. - СПб: Изд-во ГУАП, 2018. - 43 с.	15
681.5 Л 99	Приборы контроля и диагностики технологических процессов : учебное пособие / А. Л. Ляшенко ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 76 с.	15
004.8 А 22	Автоматизация проектирования и производства : учебно-методическое пособие / В. В. Булатов [и др.] ; СПб :Изд-во ГУАП, 2020. - 95 с.	10

8.2. Электронные образовательные ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики, представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

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

9.1. Перечень программного обеспечения

Перечень программного обеспечения, используемого при проведении практики, представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Proteus версии не ниже 7.7, лицензионная версия

9.2. Перечень информационных справочных систем

Перечень информационных справочных систем, используемых при проведении практики, представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики, представлено в таблице 11.

Таблица 11 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы
1.	Учебные и научные лаборатории кафедры №41

Лист внесения изменений в программу практики

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой