

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Декан факультета  
физический

Наименование факультета

Овчинников О.В.

подпись, расшифровка подписи

31.05.2023

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.02(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

*Код и наименование(тип) практики/НИР в соответствии с учебным планом*

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: **03.04.02. Физика**

2. Профиль подготовки/специализация: физика твердого тела

3. Квалификация (степень) выпускника: Высшее образование (магистр)

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию практики: кафедра твердого тела и наноструктур

6. Составители программы: Середин П.В., д.ф.-м.н., профессор

7. Рекомендована: НМС физического факультета ВГУ протокол №5 от 25.05.2023  
*(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола,*

*отметки о продлении вносятся вручную)*

8. Учебный год: 2023/2024, 2024/2025

Семестр(ы): 2, 4

## 9. Цель практики:

*Целью производственной научно-исследовательской практики является:* формирование навыков решения конкретных физических задач современной оптики и нанофотоники с привлечением экспериментальных, а так же теоретических методов исследований; умений интерпретировать и использовать полученные знания для достижения основных целей в рамках выполнения магистерской диссертации, а также расширение теоретических знаний и практических навыков в научно-исследовательской работе и инновационной деятельности по программе подготовки "Оптика и нанофотоника".

*Задачами производственной научно-исследовательской практики являются:*

- формирование навыков исследователя и аналитика в области оптики и нанофотоники;
- формирование у магистранта представления о содержании и формах планирования, контроля и анализа научных исследований;
- создание условий для приобретения собственного опыта, необходимого для выработки профессионального мышления и мировоззрения;
- проведение научных исследований, решение конкретных научно-инновационных задач;
- формирование профессиональных умений и навыков самостоятельного получения нового научного знания и его применения для решения научных задач;
- установление и укрепление связи теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении дисциплин основной образовательной программы, с решением исследовательских и инновационных задач.

## 10. Место практики в структуре ООП:

*Б2.В.02(П) Производственная практика, научно-исследовательская работа относится к вариативной части блока Б2. Для освоения данной практики требуются знания и навыки, полученные в рамках освоения курсов базовой части образовательной программы. Освоение данной практики формирует практические навыки, необходимые для прохождения дальнейших производственных практик и написания выпускной квалификационной работы, предусмотренных учебным планом направления 03.04.02 Физика*

## 11. Вид практики, способ и форма ее проведения

**Вид практики:** производственная, научно-исследовательская

**Способ проведения практики:** стационарная, выездная

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

## 12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен к формулировке и анализу поставленной задачи исследований в области оптики и нанофотоники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать теоретические и экспериментальн	ПК-1.1	Проводит поиск научно-технической информации для разработки и анализа методик контроля технологических процессов создания наноструктурированных материалов для приборов квантовой электроники и	Знать: основные научно-технические базы данных и основные правила составления планов поиска научно-технической информации по созданию материалов и разработке устройств электроники и фотоники  Уметь: составлять планы поиска научно-технической информации по созданию материалов и разработке устройств электроники и фотоники  Владеть: навыками составления планов поиска научно-технической информации по созданию материалов и разработке устройств электроники и фотоники

	ые методы		фотоники	
		ПК-1.2	Работает с научно-технической информацией, представляет информацию в систематизированном виде, обосновывает предлагаемые решения при выборе теоретических и экспериментальных методов	<p>Знать: научно-техническую информацию, необходимую для решения теоретических и экспериментальных проблем.</p> <p>Уметь: работать с научно-технической информацией, представлять информацию в систематизированном виде, обосновывать предлагаемые решения при выборе теоретических и экспериментальных методов.</p> <p>Владеть: навыками работы с научно-технической информацией, представления информации в систематизированном виде, обоснования предлагаемых решений при выборе теоретических и экспериментальных методов.</p>
		ПК-1.3	Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов	<p>Знать: требования к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов.</p> <p>Уметь: производить анализ исходных требований к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов.</p> <p>Владеть: навыками анализа исходных требований к параметрам разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов.</p>
ПК-2	Способен создавать базы данных о физических свойствах и технологических особенностях наноструктурных материалов, проводить экспериментальную проверку выбранных технологических решений производства оптических и акустооптических приборов, исследовать параметры наноструктурных материалов в соответствии с самостоятельно выбранной и утвержденной методикой	ПК-2.1	Осуществляет подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектующих для разработки технологических процессов	<p>Знать: порядок подготовки реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектующих для разработки технологических процессов.</p> <p>Уметь: осуществлять подготовку реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектующих для разработки технологических процессов.</p> <p>Владеть: навыками подготовки реестра допустимых значений физических свойств и параметров наноструктурных материалов и комплектующих для разработки технологических процессов</p>

		ПК-2.2	<p>Умеет разрабатывать технические задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик</p>	<p>Знать: принципы разработки технических заданий на экспериментальную проверку технологических процессов и испытания выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик.</p> <p>Уметь: разрабатывать технические задания на экспериментальную проверку технологических процессов и испытаний выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик.</p> <p>Владеть: навыками разработки технических заданий на экспериментальную проверку технологических процессов и испытаний выбранных наноструктурных материалов в рамках разработанной концепции и утвержденных экспериментальных методик.</p>
		ПК-2.3	<p>Анализирует состояние научно-технической проблемы, систематизирует и обобщать научно-техническую информацию по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов</p>	<p>Знать: состояние научно-технических проблем в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.</p> <p>Уметь: анализировать состояние научно-технических проблем в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.</p> <p>Владеть: навыками систематизации и обобщения научно-технической информации по теме исследований в области квантовой электроники и фотоники и наноструктурных материалов.</p>
ПК-3	<p>Способен к разработке и оптимизации технологий производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов</p>	ПК-3.1	<p>Анализирует научно-техническую информацию по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p>Знать: научно-техническую информацию по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Уметь: анализировать научно-техническую информацию по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Владеть: навыками систематизации и анализа научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p>
		ПК-3.2	<p>Согласует условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, определяет требования к параметрам разрабатываемой</p>	<p>Знать: условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов.</p> <p>Уметь: согласовывать условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых оптических и оптико-электронных приборов и комплексов, определять требования к параметрам разрабатываемой оплотехники.</p> <p>Владеть: навыками согласования условия и режимы эксплуатации, конструктивных особенностей разрабатываемых оптических и</p>

			оптотехники	оптико-электронных приборов и комплексов.
		ПК-3.3	<p>Планирует проектные и исследовательские работы, проектирует технологический процесс производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов, умеет разрабатывать технологическую документацию, координировать деятельность рабочих групп</p>	<p>Знать: принципы планирования проектных и исследовательских работ.</p> <p>Уметь: проектировать технологический процесс производства приборов квантовой электроники и фотоники на основе наноструктурных материалов, разрабатывать технологическую документацию.</p> <p>Владеть: навыками координирования деятельности рабочей группы.</p>
ПК-4	Способен профессионально работать с исследовательскими и испытательным оборудованием, приборами и установками в предметной области квантовой электроники и фотоники	ПК-4.1	<p>Проводит научные исследования в области оптики, нанофотоники, оптических материалов и технологий, используя специализированное исследовательское оборудование, приборы и установки</p>	<p>Знать: принципы проведения научных исследований в области оптики и нанофотоники, оптических материалов и технологий.</p> <p>Уметь: использовать специализированное исследовательское оборудование, приборы и установки.</p> <p>Владеть: навыками проведения научных исследований в области оптики и нанофотоники.</p>
		ПК-4.2	<p>Решая различные профессиональные задачи, применяет знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования.</p>	<p>Знать: физические принципы работы приборов квантовой электроники и фотоники.</p> <p>Уметь: Решая различные профессиональные задачи, применять знания физических принципов работы приборов квантовой электроники и фотоники, базовых технологических процессов и технологического оборудования.</p> <p>Владеть: навыками работы с приборами квантовой электроники и фотоники.</p>
		ПК-4.3	<p>Согласовывает возможности и порядок использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов</p>	<p>Знать: возможности и порядок использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов</p> <p>Уметь: согласовывать возможности и порядок использования лабораторного оборудования для исследовательских и экспериментальных работ по анализу материалов и опробованию технологических процессов</p> <p>Владеть: навыками работы с лабораторным оборудованием, применяемым для исследовательских и экспериментальных работ</p>

				работ
ПК-5	Способен к участию в комплексных проектах в области оптики и нанофотоники на всех стадиях и этапах выполнения работ, самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена научного коллектива	ПК-5.1	Анализирует научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний	<p>Знать: научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний</p> <p>Уметь: анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в соответствующей области знаний</p> <p>Владеть: навыками анализа научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.</p>
		ПК-5.2	Участвует в составлении технико-экономических обоснований проектов, технических заданий и предложений на проектирование в области оптики и нанофотоники	<p>Знать: принципы технико-экономических обоснований проектов, технических заданий и предложений на проектирование в области оптики и нанофотоники.</p> <p>Уметь: участвовать в составлении технико-экономических обоснований проектов, технических заданий и предложений на проектирование в области оптики и нанофотоники.</p> <p>Владеть: навыками составления технико-экономических обоснований проектов, технических заданий и предложений на проектирование в области оптики и нанофотоники.</p>
		ПК-5.3	Осуществляет работы по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий	<p>Знать: принципы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий.</p> <p>Уметь: осуществлять работы по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий.</p> <p>Владеть: навыками работы по планированию ресурсного обеспечения проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p>

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) —**  
30 / 1080.

**Форма промежуточной аттестации** зачет, зачет с оценкой.

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		2 семестр		4 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП

Всего часов	1080	242	10	815	13
в том числе:					
Лекционные занятия (контактная работа)					
Практические занятия (контактная работа)	23		10		13
Самостоятельная работа	1057	242		815	
Итого:	1080			828	

#### 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, общее знакомство с местом проведения практики (научно-исследовательскими лабораториями), знакомство с целями и задачами практики, составление и утверждение графика прохождения практики, изучение литературных источников по теме экспериментального исследования, реферирование научного материала и т.д.
2.	Основной	Освоение методов проведения научных исследований, проведение самостоятельных экспериментальных исследований.
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	Обработка экспериментальных данных, составление и оформление отчета.
4.	Представление отчетной документации	Публичная защита отчета.

#### 16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

##### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Амосова, Л. П. Введение в физику оптоэлектронных и фотонных устройств для информационных систем : учебное пособие : [16+] / Л. П. Амосова ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 127 с. : ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=566765">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=566765</a> (дата обращения: 02.11.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2.	Сидоров, А. И. Сенсорная фотоника : учебное пособие : [16+] / А. И. Сидоров ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 99 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=566783">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=566783</a> (дата обращения: 02.11.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
3.	Зверев, В. А. Основы вычислительной оптики : учебное пособие / В. А. Зверев, И. Н. Тимощук, Т. В. Точилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-3140-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169259">https://e.lanbook.com/book/169259</a> (дата обращения: 02.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Салех, Б.Е.А. Оптика и фотоника. Принципы и применения: [учебное пособие] : [в 2 т.] / Б. Салех, М. Тейх ; пер. с англ. В.Л. Деброва. — Долгопрудный : Изд. Дом "Интеллект" — 2012. — 759 с.
2.	Аракелян, С. М. Введение в фемтонофотонику : фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов : учебное пособие / С. М. Аракелян, А. О. Кучерик, В. Г. Прокошев, В. Г. Рау, А. Г. Сергеев; под общ. ред. С. М. Аракеляна - Москва : Логос, 2017. - 744 с. - ISBN 978-5-98704-812-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987048122.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987048122.html</a> (дата обращения: 02.11.2021). - Режим доступа : по подписке.
3.	Латыев, С.М. Конструкторско-технологические методы и средства обеспечения показателей качества оптико-электронных приборов и систем. Учебное пособие.

	[Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.М. Латышев, Г.В. Егоров, С.С. Митрофанов, А.М. Бурбаев. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО, 2012. — 112 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/40826">http://e.lanbook.com/book/40826</a>
--	---

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a> – Зональная научная библиотека ВГУ
2.	Научная электронная библиотека <a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a>
3.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" – <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" – <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
5.	Электронно-библиотечная система "Лань" – <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
6.	Национальный цифровой ресурс "РУКОИТ" – <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы и т.д.

### 17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы. В соответствии с конкретными решаемыми задачами обучающиеся используют: развивающие проблемно-ориентированные технологии; личностно-ориентированные технологии; информационные технологии.

### 18. Материально-техническое обеспечение практики:

Оборудование учебно-научных лабораторий кафедры оптики спектроскопии:

Лаборатория люминесцентной спектроскопии (ауд. 132):

- Спектрофлуориметр на базе монохроматоров МДР-41, МДР-4 и ФЭУР955Р (Hamamatsu), работающего в режиме счета фотонов;
- Волоконно-оптический спектральный комплекс фирмы OceanOptics базе спектрометра USB-2000+XR1 с источником излучения USB-DT, и набором зондов для измерения диффузного ISP-80-8-R и зеркального отражения RSS-VA и люминесценции R400-7-SR, пропускания и люминесценции жидких и твердых образцов CUV-VAR и CUV-ALL-UV;
- Установка для производства воды аналитического качества УПВА-5;
- Вакуумные двухступенчатые насос VE-2100N (Value);
- Вакуумный насос VE-215 (Value);
- Весы OHAUS PX224/E аналитические;
- Спектрометр волоконно-оптический VISION2GO NIR Спектрометр 950-1630 нм (P-Аэро).
- Блоки питания лабораторные HY3005 (Mastech).
- Блоки питания лабораторные HY3020 (Mastech).
- Лазерный Модуль/блок пит., поворотн. креплен.;
- Лазерный модуль LM-650180 (блок пит., креп. повор.);
- Вытяжной шкаф;
- Центрифуги лабораторные;
- рН-метр 150МИ;
- Оптический стол;
- Набор цветных стекол;
- Лабораторный стенд: "Люминесценция";
- Лазер ЛГИ-21;
- Осциллограф цифровой Rigol;
- Осциллограф АК ИП-4122/12;
- Ультразвуковая ванна ПСБ-1322-05;
- Ультразвуковая ванна ПСБ-1360-05.

Лаборатория ИК спектроскопии (ауд. 136):

Инфракрасный Фурье спектрометр Tensor 37, Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ;

Лаборатория оптоэлектроники и фотоники (ауд. 57):

- Лабораторная установка "Эффект Фарадея";
- Лабораторная установка "Интерферометр Маха-Цендера";



- Модульный учебный комплекс МУК-ОВ (Волновая оптика);
- Компьютер Intel Core I5;
- Лазер с гауссовым резонатором LS-2132UTF;
- Прецизионный, автоматический спектрофлуориметр на базе монохроматора МДР-23;
- Модуль ФЭУ в составе: ФЭУ PMC-100-20 с контроллером управления DCC-100, пр-ль Becker&Hickl;
- Детектор для ИК области InGaAs KitKIT-IF-25C, пр-ль MicroPhotonDevices;
- Импульсный источник излучения PICOPOWERLD 375, пр-ль Alphas.
- Оптический стол;
- Набор механико-оптический;
- Набор оптиковолоконного оборудования в составе: Ромб Френеля FR600QM; Измеритель мощности PM120VA; S120-FC адаптер; адаптер S120-SMA; Волокно многомодовое M72L02; Волокно многомодовое M72L05; Волокно одномодовое P1-630A-FC-2; ADAFC2 адаптер; адаптер ADAFC1; коннектор 30125D1; призма PS605; призма PS609; Полосовой интерференционный фильтр FL5332-10; фотодиод FDS10X10; LG4 очки защитные; фотодетектор PDA20C/M; блок питания LDS1212-EC 15.

Лаборатория атомной спектроскопии (ауд. 133):

- Лабораторная установка «Изучение внешнего фотоэффекта»;
- Лабораторная установка «Закон Стефана-Больцмана»;
- Рефрактометр ИРФ-454Б2М;
- Оптическая скамья ОСК-2.

Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации (ауд. 133).

Перечень необходимого программного обеспечения:

- WinPro 8 RUSUpgrdOLPNLAcademic (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014);
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 3010-06/05-21 от 11.06.2021
- Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020)
- Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotalAcademicHeadcount – 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19)
- Система инженерного моделирования ANSYSHFACademicResearch (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014)
- Пакет ПО для управления спектрофотометром USB 2000+ (OceanOptics), для анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000022 от 26.03.2013 г. (бессрочный)
- Пакет русскоязычного ПО для управления спектрометром Tensor 37 (BrukerOptics) анализа и обработки данных, Договор № 0331100013513000023 от 12.03.2013 г. (бессрочный)
- Пакет ПО для управления спектрометрическим комплексом на базе монохроматора МДР-41 (ОКБ Спектр), Контракт № 3010-07/41-16 от 25.04.2016 г. (бессрочный)

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Подготовительный (организационный)	ПК-1 ПК-2 ПК-4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-4.1 ПК-4.2	Индивидуальные собеседования
2.	Основной	ПК-2 ПК-3 ПК-4	ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-4.1	Практико-ориентированные задания, индивидуальные собеседования
3.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	ПК-1.3 ПК-2.3 ПК-3.3 ПК-4.3	Индивидуальные собеседования
4.	Представление	ПК-1	ПК-1.3	Отчет по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	<i>отчетной документации</i>			
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет, зачет с оценкой				<i>Публичная защита отчета.</i>

## 20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Практико-ориентированные задания, индивидуальные собеседования с научным руководителем.

### 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Отчет по практике*

Рекомендуемая структура отчета:

- *Введение.*
- *Литературный обзор.*
- *Практическая часть.*
- *Заключение.*
- *Список цитированной литературы.*

Требования к оформлению отчета:

Отчет отражает проделанную во время учебной практики, проектно-конструкторской практики работу и должен содержать 20-30 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пунктов, межстрочный интервал полуторный. В заголовках таблиц, названиях рисунков допускается одинарный межстрочный интервал. Отступы (поля) сверху и снизу страницы по 20 мм. Отступ справа 10 мм, слева 25 мм. Абзацный отступ автоматический (1,25 см). Текст выравнивается по ширине, а заголовки – по центру. Каждый раздел начинается с новой страницы.

Заголовки отделяют от текста двумя интервалами. Название разделов (заголовки) печатают прописными буквами без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Таблицы подписываются сверху, а рисунки – снизу. Ссылки на таблицы, рисунки и приложения в тексте обязательны. Нумерация рисунков и таблиц сквозная (1, 2, 3 и т.д.) или по разделам (1.1, 1.2, 1.3 и т.д.). Страницы нумеруют от титульного листа до последнего. Номер на титульном листе не проставляется. Нумерация страниц выполняется арабскими цифрами в нижней части страниц по центру.

Список использованной литературы включает перечень источников, в том числе научной и учебной литературы, периодических изданий, изданий на иностранных языках, адреса интернет-сайтов. В основном тексте отчета по учебной вычислительной практике и приложениях обязательны ссылки на все использованные источники. Список рекомендуемой литературы оформляется по ГОСТ 7.1. – 2003. Приложения оформляются в форме схем, таблиц, рисунков, диаграмм и др. Все расчеты, выполненные с применением вычислительной техники, рекомендуется вынести в приложения.

Отчет должен быть сброшюрован.

Описание технологии проведения

В конце практики обучающийся обязан оформить отчет и сдать его на проверку руководителю от кафедры. Объем отчета 20-30 страниц формата А4, включая иллюстрации.

Руководитель составляет отзыв с оценкой работы обучающегося. Защита отчета происходит на студенческой конференции. Обучающийся готовит доклад с презентацией о проделанной работе продолжительностью 5 мин.

Каждому обучающемуся задаются вопросы по всем разделам учебной практики, проектно-конструкторской практики. При определении оценки учитываются следующие показатели:

- уровень профессиональной подготовки;
- качество и своевременность выполнения профессиональных задач по практике;
- содержание и качество оформления отчета;
- ответы на вопросы;
- характеристика работы обучающегося руководителем практики.

На основании выступления обучающегося и представленных документов с учетом критериев оценки итогов учебной практики в ведомость выставляется «*зачтено*» / «*не зачтено*» (4 семестр) или оценка (4 семестр).

Критерии оценки работы обучающихся на учебной практике по получению первичных профессиональных навыков, которые соотносятся с уровнями сформированности компетенций:

2 семестр:

- оценка «*зачтено*» выставляется при полном соответствии работы обучающихся всем вышеуказанным показателям: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически и в полном объеме. Данный уровень обязателен для всех осваивающих ООП;

- оценка «*не зачтено*» выставляется в случае несоответствия работы обучающегося всем требуемым показателям, неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой практики.

4 семестр:

- оценка «*отлично*» выставляется при полном соответствии работы обучающегося всем трем вышеперечисленным показателям. Соответствует высокому (углубленному) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей повышенный (продвинутый) уровень;

- оценка «*хорошо*» выставляется в случае, если работа обучающегося в ходе выполнения НИР не соответствует одному из перечисленных показателей или в случае предоставления отчетной документации позже установленного срока. Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей пороговый (базовый) уровень;

- оценка «*удовлетворительно*» выставляется в случае, если работа обучающегося в ходе выполнения НИР не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Соответствует пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично. Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу;

- оценка «*неудовлетворительно*» выставляется в случае несоответствия работы обучающегося всем трем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой НИР.