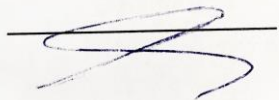


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
физики твердого тела и наноструктур
(Середин П.В.)

31.08.2022

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

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

1. Код и наименование направления подготовки:

03.04.02 Физика

2. Профиль подготовки:

Физика наносистем

3. Квалификация (степень) выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра физики твердого тела и наноструктур

6. Составители программы: Середин П.В., доктор физ.-мат. наук, профессор,

7. Рекомендована: Рекомендована: Научно-методическим советом физического факультета, протокол № 6 от 14.06.2022

8. Учебный год: 2022-2023, 2023-2024

Семестр: 2,4

9. Цель практики: Целями научно-исследовательской работы являются:

- закрепление и углубление теоретической подготовки магистранта;
- знакомство с организацией научных исследований в лабораториях Университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций;
- овладение различными методами, формами и видами научно-исследовательской деятельности; приобретение практических навыков по выполнению научных исследований;
- формирование элементов общенаучных, социально-личностных компетенций; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой магистра, установленными ФГОС ВО по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Задачи практики: Задачами практики являются:

- приобретение навыков решения конкретных физических задач современной физики наносистем с привлечением экспериментальных, а также теоретических методов исследований;
- изучение и анализ научной литературы по теме исследования;
- закрепление и расширение навыков использования полученных знаний для достижения основных целей при выполнении научных исследований;
- развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
- создание условий для приобретения собственного опыта, необходимого для выработки научного мышления и мировоззрения;
- описание и анализ результатов научно-исследовательской работы;
- закрепление умений и навыков при создании и оформлении отчета по практике.

10. Место практики в структуре ООП: Практика Б2.В.01(Н) "Производственная практика, научно-исследовательская работа" является дисциплиной вариативной части блока Б2. Выполнение научно-исследовательской работы направлено на подготовку будущего специалиста к решению профессиональных задач, связанных с научно-исследовательской деятельностью. Обучающийся должен обладать способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий; применять основные законы физики при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных; владеть навыками физического и вычислительного эксперимента в области физики наносистем, навыками работы на современной научной аппаратуре при решении экспериментальных задач, навыками работы на современной вычислительной технике при проведении компьютерного моделирования.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: непрерывная.

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу,	знать: - методы анализа и синтеза информации;

	синтезу	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять подбор и анализ научных фактов в соответствии с целью и задачами выпускной квалификационной работы; - критически оценивать результаты научно-исследовательской и профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способы самоорганизации и развития своего интеллектуального, культурного, духовного, нравственного, физического и профессионального уровня; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - находить недостатки в своем общекультурном и профессиональном уровне развития и стремиться их устранить; - критически оценивать результаты научно-исследовательской и профессиональной деятельности; - осуществлять поиск необходимой научной информации и эффективно работать с ней, свободно ориентироваться в изучаемой проблеме; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала; - новыми технологиями в научно-исследовательской и профессиональной деятельности; - навыками презентации материалов для публикации, средствами профессионального изложения специальной информации, научной аргументации и презентации результатов исследований
ОПК-4	способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перспективные направления развития физики наносистем; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать свои возможности при сопоставлении накопленного опыта и актуальных проблем физики наносистем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - новыми технологиями в научно-исследовательской деятельности;
ОПК-6	способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные проблемы и новейшие достижения физики наносистем; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;
ПК-2	способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разделы физики, необходимые для решения научно-инновационных задач; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять результаты научных исследований в инновационной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками практического использования профессиональ-

	сти	ных знаний теории и методов физических исследований
ПК-3	способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разделы физики, необходимые для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать методики компьютерного моделирования исследуемых процессов; - разрабатывать методики и проводить исследования и измерения параметров и характеристик функциональных материалов и структур электронной техники; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 7/252.

Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой

14. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		4	6
Всего часов	216	144	72
в том числе:			
Контактная работа (включая НИС)		4	4
Самостоятельная работа		140	68
Форма промежуточной аттестации (зачет)		Зачет	Зачет с оценкой
Итого:	216	144	72

15. Содержание практики НИР

п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание раздела
1.	Организационный	Первая установочная конференция по практике. Определение целей и задач практики. Формулировка темы практики. Ознакомление с режимом работы в период практики и формами текущей и итоговой отчетности. Определение параметров оценки практики
2.	Ознакомительный	Подготовка индивидуального плана научно-исследовательской работы. Ознакомление студентов с базой проведения научно-исследовательской работы (научными лабораториями кафедры физики твёрдого тела и наноструктур, лабораториями и научно-образовательными центрами физического факультета, Центром коллективного пользования ФГБОУ ВО «ВГУ»). Работа с научной и патентной литературой по теме практики.
3.	Практический	Выполнение заданий по теме практики: освоение методов проведения научно-исследовательской работы для решения задач практики. Подготовка образцов для анализа; освоение методов проведения экспериментальной и расчетной работы для решения задачи практики; подготовка физического и/или вычислительного эксперимента, проведение необхо-

		димых исследований в соответствии с программой практики. Систематизация и анализ полученных данных. Подготовка отчета по результатам научно-исследовательской работы.
4.	Заключительный	Конференция. Подведение итогов практики.

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Манякин, М.Д. Программный пакет Wien2K. Часть 1. Моделирование электронной структуры кристаллов. Зонная структура и плотность состояний: учебно-методическое пособие / М.Д. Манякин, О.И. Дубровский, Е.Р. Лихачев, С.И. Курганский // Воронежский государственный университет. - Воронеж. - 2015- 48 с. – URL : http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-265.pdf
2.	Манякин, М.Д. Программный пакет Wien2K. Часть 2. Моделирование рентгеновских эмиссионных и абсорбционных спектров: учебно-методическое пособие / М.Д. Манякин, О.И. Дубровский, Е.Р. Лихачев, С.И. Курганский // Воронежский государственный университет. - Воронеж. - 2017- 31 с. – URL : http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-154.pdf
3.	Курганский, С.И. Разработка проектов в среде САПР QUARTUS II. Часть 1. Основные этапы проектирования: учебно-методическое пособие / С.И. Курганский, О.И. Дубровский, Е.Р. Лихачев, М.Д. Манякин // Воронежский государственный университет. - Воронеж. - 2016. - 34 с. – URL : http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-265.pdf
4.	Драгунов В.П. Микро- и нанoeлектроника / В.П. Драгунов ; Остертак Д. И. - Новосибирск : НГТУ, 2012 . - 38 с. // Электронно-библиотечная система. - URL : http://biblioclub.ru
5.	Троян П.Е. Нанoeлектроника / П.Е. Троян ; Сахаров Ю. В. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010 .– 88 с. // Электронно-библиотечная система. – URL : http://biblioclub.ru
6.	Щука А.А. Нанoeлектроника / А.А. Щука .– 2-е изд. (эл.) .– Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 .– 349 с. // Электронно-библиотечная система. - URL : http://biblioclub.ru
7.	Борисенко В.Е. Нанoeлектроника: теория и практика / В.Е. Борисенко .- 3-е изд. (эл.) .- Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 .- 371 с. – (Учебник для высшей школы) .// Электронно-библиотечная система. – URL : http://biblioclub.ru
8.	Воронов Ю.А. Моделирование технологии и параметров кремниевых наноразмерных транзисторных структур / Ю.А. Воронов ; Касков С. Ю. ; Мочалкина О. Р. - Москва : МИФИ, 2012 .– 80 с. // Электронно-библиотечная система. - URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231695
9.	Шень А.Х. Классические и квантовые вычисления / А.Х. Шень ; Вялый М. Н. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 236 с. -// Электронно-библиотечная система. - URL : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234673
10.	Фетисов Г.В. Синхротронное излучение. Методы исследования структуры веществ / Г.В. Фетисов. - М. : Физматлит, 2007. - 672 с. ISBN 978-5-9221-0805-8.
11.	Спектроскопия рентгеновского поглощения наноструктурированных материалов Часть 1. С. Ю. Турищев, В. А. Терехов, О. А. Чувенкова, Э. П. Домашевская // Учебное пособие для вузов. Воронежский государственный университет. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015, - С.42.
12.	Просолович В.С. Основы современных технологических процессов : курс лекций / В.С. Просолович, Ю.Н. Янковский, Д.И. Бринкевич .– Минск : БГУ, 2011 .– 134 с
13.	Пентин, Юрий Андреевич. Физические методы исследования в химии : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности 011000 "Химия" и направлению подгот. 510500 "Химия" / Ю.А. Пентин, Л.В. Вилков .- М. : Мир, 2006 .– 683 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
14.	Хлебников А.А. Информационные технологии : [учебник для студ. вузов] / А.А. Хлебников . – Москва : КНОРУС, 2014 .– 462 с.
15.	Муромцев Д.Ю. Математическое обеспечение САПР : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин .– Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2014 .– 464 с.
16.	Степаненко И.П. Основы микроэлектроники: учебное пособие для вузов / И.П.Степаненко. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2004 .– 488 с
17.	Марголин В. И. Физические основы микроэлектроники / В. И. Марголин, Жабров В. А., Тупик В. А. - М.: Академия, 2008. – 39 с.
18.	Томилин В.И. Физико-химические основы технологии электронных средств: учебник / В.И. Томилин - М.: Академия, 2010. - 409 с.
19.	Мартинес-Дуарт Дж.М. Нанотехнологии для микро- и оптоэлектроники / Дж. М. Мартинес-Дуарт, Р. Дж. Мартин-Палма, Ф. Агулло-Руеда ; пер. с англ. А. В. Хачояна под ред. Е. Б. Якимова .– М. : Техносфера, 2007 .– 367 с.
20.	Булярский С.В. Углеродные нанотрубки: технология, управление свойствами, применение / С.В. Булярский .– Ульяновск : ООО "Стрежень", 2011 .– 479 с.
21.	Неволин В. Зондовые нанотехнологии в электронике / В. Неволин .– М. : Техносфера, 2005 .– 147

	с. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подгот. 210100 "Электроника и микроэлектроника" / В.И. Старосельский .– М. : Юрайт, 2011 .– 463 с.
22.	Скрышевский В.А., Толстой В.П. Инфракрасная спектроскопия полупроводниковых структур. / Киев.: Изд. КГУ им. Шевченко. 1991. 188 с.
23.	Савицкая, Лидия Константиновна. Рентгеноструктурный анализ : курс лекций. Ч.2 / Л.К. Савицкая ; Том. гос. ун-т; под ред. А.А. Тухфатуллина .– Томск : Изд-во Том. ун-та, 1990 .– 157 с.
24.	Колесников, В.Н. Рентгеноструктурный анализ : Учебное пособие / В.Н. Колесников .– Харьков : ХГУ, 1982 .– 66 с.
25.	Хейкер, Даниэль Моисеевич. Рентгеновская дифрактометрия / Д.М. Хейкер, Л.С. Зевин ; под ред. Г.С. Жданова .– М. : Физматгиз, 1963 .– 380 с.
26.	Михайлин В. В. Синхротронное излучение / В. В. Михайлин, И.М. Тернов. - М. : Знание, 1988. - 64 с.
27.	Физика рентгеновских лучей / М.А. Блохин .– 2-е изд., перераб. — М. : Гос. изд-во техн.-теорет. лит., 1957 .– 518 с.
28.	Ультрамягкая рентгеновская спектроскопия / Т.М. Зимкина, В.А. Фомичев .– Л. : Изд-во Ленингр. ун-та, 1971 .– 132 с.
29.	Физические методы исследования поверхности твердых тел / В.И. Нефедов, В.Т. Черепин ; АН СССР, Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова .– М. : Наука, 1983 .– 294 с.
30.	Рентгеноэлектронная спектроскопия химических соединений : Справочник / В.И. Нефедов .– М. : Химия, 1984 .– 255 с
31.	Рентгеновская оптика и микроскопия: Пер. с англ./ Под ред. Г. Шмаля и Д. Рудольфа. М.:Мир, 1987. 464 с.
32.	Анализ поверхности методами оже- и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии / Под ред. Д. Бриггса, М.П. Сиха .– М. : Мир, 1987 .– 600с.
33.	Карлсон, Томас. Фотоэлектронная и Оже-спектроскопия / Т.А. Карлсон .– Л. : Машиностроение, 1981 .– 431 с.
34.	Основы цифровой электроники : учебное пособие для вузов : [для студ. 5-6 к. очной и очно-заоч. форм обучения физ. фак. направления 010800 - Радиофизика, специальности 010801 - Радиофизика и электроника]. Ч. 2. / А.М. Бобрешов, А.Г. Кошелев ; Воронеж. гос. ун-т .– Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012 .– 38 с. : ил., табл. <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m12-169.pdf >

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

№ п/п	Ресурс
35.	http://www.lib.vsu.ru - Зональная научная библиотека ВГУ
36.	http://www.moodle.vsu.ru
37.	https://elibrary.ru - Научная электронная библиотека
38.	https://lanbook.com - ЭБС «Лань»
39.	https://biblioclub.ru - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
40.	www.iprbookshop.ru - ЭБС «IPRbooks»

17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

- использование технологий презентации и самопрезентации при представлении обучающимся итогов выполнения практики, определение обучающимся путей профессионального самосовершенствования;
- информационные технологии: компьютерные технологии, в том числе доступ в Интернет для получения профессиональной информации, представленной на сайтах отечественных и зарубежных компаний, занимающихся компьютеризацией научных исследований в области физики; программные продукты, имеющиеся в учебных лабораториях кафедры физики твердого тела и наноструктур физического факультета и Центра коллективного пользования ВГУ.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Для проведения производственной преддипломной практики требуется оборудование кафедры физики твердого тела и наноструктур, в составе:

- Рентгеновский спектрометр-монокроматор РСМ-500, рентгеновский дифрактометр Радан ДР-023, рентгеновский дифрактометр ДРОН - 4 -01.
- Измерительные устройства: для измерения эфффекта Холла, термо ЭДС, магнетосопротивления, спектрофотометры СФ-18, СФ-56, измеритель диффузионной длины типа про-

водимости для измерения вольт-амперной характеристики диодов и транзисторов, вольт-фарадных характеристик МДП и других структур.

- Оптический микроскоп-твердомер ПМТ-3; Интерферометр МИИ-4; Лабораторный стенд для исследования газовой чувствительности; LCR-спектрометр Elins-1500; LCR-спектрометр GWInstek LCR-819; Дистиллятор лабораторный АЗ-14 «Я-ФП»-01; Центрифуга лабораторная ЦЛн-16; Магнитная мешалка с подогревом MagicLAB - US-1500D; Импедансметр Z-1500J; Диспергатор роторный - Ika-T18D; pH-метр/ионометр ИПЛ 111-1; Печь Nabertherm-LE; Печь LIOP-LF; Ванна ультразвуковая -СТ431D2; Источник тока WInstek PSW7 800-2.88; Источник тока GWInstek GPR - 30H10D;
- ИК - Фурье спектрометр Vertex 70;
- Фурье спектрометр ближнего ИК диапазона MPA (Брукер);
- Спектрометр Lambda 650 (PerkinElmer);
- Вакуумные технологические установки для магнетронного и термического нанесения металлических и диэлектрических пленок;
- Электropечь ПТК-1,4-40 с контролируемой атмосферой и автоматизированным управлением для получения оксидов с заданными стехиометрией и свойствами;
- Растровый электронный микроскоп JEOL JSM-6380LV с микроанализатором OxfordInstruments для диагностирования морфологии оксидных и металлических нанослоев;
- Просвечивающий электронный микроскоп ЭМВ-100БР для диагностирования степени совершенства структуры, субструктуры оксидных и металлических нанослоев;
- Многоканальный цифровой осциллограф-регистратор АСК-4106 с расширенным программным обеспечением;
- Прецизионный LCR измеритель НЮКИ- 3522-50; Измеритель импеданса Solartron1260 с диэлектрическим интерфейсом Solartron1296 для исследования электрофизических характеристик образцов.
- Для проведения численных расчетов электронной структуры имеются программные пакеты Wien2k и Quantum Espresso.

19. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (этапы) практики)
ОК-1: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа и синтеза информации; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять подбор и анализ научных фактов в соответствии с целью и задачами выпускной квалификационной работы; - критически оценивать результаты научно-исследовательской и профессиональной деятельности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу 	Все разделы

<p>ОК-3: готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала</p>	<p>знать: - способы самоорганизации и развития своего интеллектуального, культурного, духовного, нравственного, физического; творческого и профессионального уровня; уметь: - находить недостатки в своем общекультурном и профессиональном уровне развития и стремиться их устранить; - критически оценивать результаты научно-исследовательской и профессиональной деятельности; - осуществлять поиск необходимой научной информации и эффективно работать с ней, свободно ориентироваться в изучаемой проблеме; владеть: - навыками саморазвития, самореализации и использования своего творческого потенциала; - новыми технологиями в научно-исследовательской и профессиональной деятельности; - навыками презентации материалов для публикации, средствами профессионального изложения специальной информации, научной аргументации и презентации результатов исследований</p>	<p>Все разделы</p>
<p>ОПК-4: способность адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности</p>	<p>знать: - перспективные направления развития физики наносистем; уметь: - анализировать свои возможности при сопоставлении накопленного опыта и актуальных проблем физики наносистем; владеть: - новыми технологиями в научно-исследовательской деятельности;</p>	<p>Все разделы</p>
<p>ОПК-6: способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе</p>	<p>знать: - современные проблемы и новейшие достижения физики наносистем; уметь: - использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе; владеть: - навыками использования знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;</p>	<p>Все разделы</p>
<p>ПК-2: способность свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности</p>	<p>знать: - разделы физики, необходимые для решения научно-инновационных задач; уметь: - применять результаты научных исследований в инновационной деятельности; владеть: - навыками практического использования профессиональных знаний теории и методов физических исследований</p>	<p>Все разделы</p>
<p>ПК-3: способность принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности</p>	<p>знать: - разделы физики, необходимые для разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности; уметь: - разрабатывать методики компьютерного моделирования исследуемых процессов; - разрабатывать методики и проводить исследования и измерения параметров и характеристик функциональных материалов и структур электронной техники;</p>	<p>Все разделы</p>

	владеть: - навыками разработки новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.	
Форма отчетности - отчёт		

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется индивидуальными руководителями научно-исследовательской работы от кафедры.

В конце практики студент обязан оформить отчет и сдать его на проверку руководителю научно-исследовательской работы от кафедры. Защиты отчета по НИР происходит на студенческой конференции с участием ведущих преподавателей кафедры. Студент готовит доклад с презентацией о проделанной работе продолжительностью 5 мин.

Дифференцированный зачет (с оценкой) выставляется на основании следующих показателей выполнения индивидуального плана научно-исследовательской работы.

1. Систематичность работы студента в период практики, степень его ответственности в ходе выполнения всех видов профессиональной научно-исследовательской деятельности:

- регулярное и своевременное выполнение научно-исследовательской работы, запланированной студентом на период практики;
- профессионально грамотное составление программы научного исследования: подбор методов его проведения и обработка полученных данных с использованием математического аппарата, ее соответствие поставленным задачам;
- обсуждение, грамотное формулирование выводов, корректное представление результатов исследования;
- отсутствие срывов в установленных сроках выполнения плана в целом и отдельных запланированных видов работы.

2. Уровень профессионализма (профессиональные качества, знания, умения, навыки и компетенции), демонстрируемый студентом-практикантом:

- умение выделять и формулировать цели и задачи научно-исследовательской деятельности в их взаимосвязи;
- адекватное применение базовых и профессиональных знаний на практике.

3. Соблюдение организационных и дисциплинарных требований, предъявляемых к студенту-практиканту:

- посещение установочного и заключительного занятий;
- посещение студентом консультаций индивидуального руководителя в ходе практики;
- полнота и своевременность реализации индивидуального плана практики;
- своевременное предоставление отчетной документации в полном объеме (не позднее даты окончания практики) и в полном соответствии с предъявляемыми программой практики требованиями к ее содержанию и качеству оформления.

Дифференцированный зачет (с оценкой) по итогам научно-исследовательской работы выставляется студентам индивидуальным руководителем НИР от кафедры после проверки их отчетной документации.

Критерии оценки научно-исследовательской работы студентов:

- оценка «отлично» выставляется при полном соответствии работы студента всем трем вышеуказанным 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 студента 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 студента 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 студента всем трем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой НИР.

Факт невыполнения требований, предъявляемых к студенту во время практики и отраженных в вышеперечисленных критериях, фиксируется вместе с рекомендуемой оценкой в отзыве руководителя от кафедры.

Если студент не выполняет план научно-исследовательской работы в установленном программой объеме и в сроки, определенные графиком учебного процесса, он не допускается к дифференцированному зачету (с оценкой) по данному виду учебной работы. Если студент получает неудовлетворительную оценку, он обязан пройти данный вид практики повторно в полном объеме в текущем семестре.