

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

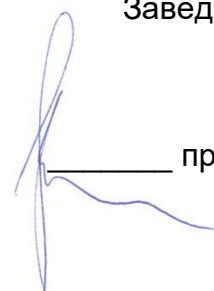
**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

МиКМ

проф. А.В. Ковалев

18.05.2022г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.О.01 (П) Производственная практика, научно-исследовательская работа**

**1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:**

01.04.03 Механика и математическое моделирование

**2. Профиль подготовки:** Прикладная механика и компьютерное моделирование

**3. Квалификация (степень) выпускника:** магистр

**4. Форма обучения:** Очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** Механики и компьютерного моделирования

**6. Составители программы:** Ковалев Алексей Викторович, доктор физ-мат. наук, профессор, зав.кафедрой МиКМ, факультет ПММ  
Минаева Надежда Витальевна, доктор физ-мат. наук, профессор, факультет ПММ, кафедра МиКМ, [nminaeva@yandex.ru](mailto:nminaeva@yandex.ru)

**7. Рекомендована:** НМС факультета ПММ протокол №8 от 15.04.2022.

**8. Учебный год:** 2022-2024

**Семестр(ы):** 1-4

**9. Цель практики:** формирование у выпускников способности и готовности к выполнению профессиональных задач в организациях, занимающихся научными исследованиями и инновационной деятельностью.

Задачи практики связаны с формированием способности и готовности:

- 1) к ведению библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- 2) к постановке и решению задач профессиональной деятельности, возникающих в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
- 3) к выбору необходимых методов исследования (модификации существующих, разработки новых методов), исходя из задач конкретного исследования (по теме магистерской диссертации или при выполнении заданий научного руководителя в рамках программы магистратуры);
- 4) к применению современных информационных технологий при проведении научных и прикладных исследований;
- 5) к анализу и обработке полученных результатов, представлению их в виде завершённых научно-исследовательских разработок (отчета по научноисследовательской работе, тезисов докладов, научных статей, курсовых работ и проектов, магистерской диссертации).

**10. Место практики в структуре ООП:** практика относится к обязательной части Блока 2.

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

Вид практики: производственная, научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

**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
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы механики и математики	ОПК-1.2	Способен находить и формулировать проблему в области механики и прикладной математики; решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	Знать: основные понятия и общие закономерности, сформулированные в рамках базовых дисциплин математики, информатики и механики Уметь: применять фундаментальные знания, полученные в прикладной области Владеть: умением применять системный подход и математические методы для формализации решения прикладных задач
ОПК-3	Способен разрабатывать новые методы экспериментальных исследований и применять современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	ОПК-3.3	Способен провести эксперимент на основе сформулированной физической модели явления с использованием новых методов экспериментальных исследований, проанализировать и обобщить полученные экспериментальные результаты.	Знать: основные методы и алгоритмы при решении прикладной задачи Уметь: использовать и адаптировать существующие методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач, сравнивать системы программирования для обоснования выбора программной среды при решении конкретной прикладной задачи Владеть: навыком для анализа требований к решению прикладной задачи, выделению основных направлений адаптации методов ее решения

ПК-1	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ПК-1.1	Проводит информационный поиск для решения исследовательских задач с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных.	Знать: научно-технической информации по теме проводимых исследований и разработок Уметь: формировать план проведения научно-исследовательских работ Владеть: навыками для осуществления научного руководства проведением исследований по отдельным задачам
		ПК-1.2	Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне.	
		ПК-1.3	Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.	
		ПК-1.4	Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ.	
ПК-2	Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научно-технического проекта в области профессиональной деятельности	ПК-2.1	Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием.	Знать: основы математического моделирования МСС, методы проведения исследований с использованием современных ИТ-технологии Уметь: обосновывать и тестировать математические методы с применением современных компьютерных технологий и пакетов прикладных программ Владеть: навыками для применения методов исследования и выбора подходящих пакетов прикладных программ
		ПК-2.2	Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные ИТ-технологии.	
ПК-3	Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных	ПК-3.1.	Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации.	Знать: методы обработки информации Уметь: анализировать и обрабатывать информацию по тематике исследований

	исследований в выбранной области науки	ПК-3.2.	Критически анализирует полученные результаты и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы.	Владеть: навыками для выбора методов решения поставленной задачи с учетом имеющихся ресурсов, а также теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
		ПК-3.3.	Составляет отчет по результатам НИР и НИОКР в выбранной области науки.	
ПК-4	Способен представлять научно-технические результаты профессиональному сообществу	ПК-4.1.	Готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях.	Знать: современные методы для анализа и обработки данных, полученных в рамках проведенных исследований Уметь: интерпретировать полученные результаты исследований, делать выводы, разрабатывать рекомендации, составлять отчеты, обзоры, рефераты по тематике проводимых исследований Владеть: навыками для участия в работе научных семинаров, научно-технических конференций
		ПК-4.2.	Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях.	

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) – 24/864.**

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

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Всего часов	864	216	216	216	216
в том числе:					
Контактная работа(включая НИС)	32	8	8	8	8
Самостоятельная работа	832	208	208	208	208
Итого:	864	216	216	216	216

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

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы	Объем учебной работы, ч	
			Контактные часы	Самостоятельная работа
1.	Планирование научно-исследовательской работы	Планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследований в данной области и выбор темы исследования	2	120
2.	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме	4	95

	информации по теме исследования	исследования		
3.	Написание реферата по выбранной теме и корректировка плана проведения НИР	Написание реферата по выбранной теме и корректировка плана проведения НИР	4	110
4.	Проведение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным	Проведение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным	4	162
5	Составление отчета о НИР	Подготовка информации и составление отчета о НИР	2	85
6.	Публикация результатов в научных изданиях и/или представление на научно-практических, научно-методических конференциях	Систематизация результатов исследования и их публикация в научных изданиях и представление на научных конференциях	4	70
7	Оформление магистерской диссертации	Оформление магистерской диссертации	4	100
8	Подготовка презентации и иных материалов для защиты	Структурирование информации к презентации и ее подготовка, подготовка иных материалов к защите	4	80
9	Публичная защита выполненной работы на заседании государственной аттестационной комиссии	Публичная защита выполненной работы на заседании государственной аттестационной комиссии	4	10
Итого			32	832

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Абдулхаков, К. А. Расчет на прочность элементов конструкций : учебное пособие : [16+] / К. А. Абдулхаков, В. М. Котляр, С. Г. Сидорин ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 118 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258612">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258612</a> (дата обращения: 09.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1324-8. – Текст : электронный.
2	Присекин, В. Л. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел : учебник / В. Л. Присекин, Г. И. Расторгуев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. – 240 с. : табл., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436040">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436040</a> (дата обращения: 09.11.2021). – Библиогр.: с. 232. – ISBN 978-5-7782-1287-9. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Прикладные задачи механики композитных цилиндрических оболочек : практическое пособие : [16+]. – Москва : Физматлит, 2013. – 405 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468704">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=468704</a> (дата обращения: 10.11.2021). – ISBN 978-5-9221-1538-4. – Текст : электронный.
4	Тимошенко, С. П. Устойчивость стержней, пластин и оболочек: избранные работы : сборник научных трудов / С. П. Тимошенко ; под ред. Э. И. Григолюк. – Москва : Наука, 1971. – 807 с. :

	табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561949">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561949</a> (дата обращения: 10.11.2021). – Текст : электронный.
--	--

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
13	Электронная библиотека ВГУ <a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a>
14	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" <a href="https://biblioclub.lib.vsu.ru/">https://biblioclub.lib.vsu.ru/</a>
15	Электронно-библиотечная система "Лань" <a href="https://lanbook.lib.vsu.ru/">https://lanbook.lib.vsu.ru/</a>
16	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" <a href="https://studmedlib.lib.vsu.ru/">https://studmedlib.lib.vsu.ru/</a>
17	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
18	Онлайн-курс, размещенный на LMS-платформе edu.vsu.ru: <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12452">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12452</a>

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

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы; рекомендации обучающимся: необходимо выполнять заданные задачи, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; написать реферат по выбранной теме; проводить научно-исследовательскую работу в соответствии с индивидуальным планом; составить отчет о НИР; осуществить публикацию результатов в научных изданиях и/или представить результаты НИР на научно-практических, научно-методических конференциях; оформить магистерскую диссертацию; подготовить презентацию работы; публично защитить выполненную работу на заседании государственной аттестационной комиссии.

Защита практики реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для защиты практики рекомендован онлайн-курс «Научно-

исследовательская работа (кафедра ВМиПИТ)», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS Moodle), а также интернет-ресурсы, приведенные в п. 15в.

### 18. Материально-техническое обеспечение практики:

Компьютерный класс: специализированная мебель, компьютерная техника (компьютеры, принтер, сканер) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

### 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.	Планирование научно-исследовательской работы	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	ОПК-1.2 ОПК-3.3 ПК-1.1	Индивидуальный план НИР
2.	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	ОПК-1 ПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-3	ОПК-1.2 ПК-2.2 ОПК-3.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-3.2	-
3.	Написание реферата по выбранной теме и корректировка плана проведения НИР	ПК-1 ПК-3	ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Реферат по выбранной теме, корректировка индивидуального плана
4.	Проведение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным планом	ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	ОПК-1.2 ОПК-3.3 ПК-1.2 ПК-1.3	Индивидуальное задание
5.	Составление отчета о НИР	ОПК-1 ПК-1	ОПК-1.2 ПК-1.4	Отчет по проделанной работе
6.	Публикация результатов в научных изданиях и/или представление на научно-практических, научно-методических конференциях	ПК-1 ПК-3 ПК-4	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Публикация результатов НИР
7.	Оформление магистерской диссертации	ОПК-1 ПК-4	ОПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2	Оформление магистерской диссертации
8.	Подготовка презентации и иных материалов для защиты	ПК-2 ПК-3	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2	Подготовка презентации
9.	Публичная защита выполненной работы на заседании государственной аттестационной комиссии	ПК-3	ПК-3.3	-
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Индивидуальный план НИР Реферат по выбранной теме, корректировка индивидуального плана Публикация результатов НИР Индивидуальное задание Отчет по проделанной работе Оформление магистерской

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

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Практические задания/Индивидуальные задания*

*Индивидуальный план НИР*

*Реферат по выбранной теме*

*Отчет по проделанной работе*

### **Требования к выполнению заданий**

Индивидуальные задания и требования к их выполнению выдаются научным руководителем

### **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Публикация результатов НИР*

*Оформление и публичная защита магистерской диссертации*

### **Описание технологии проведения**

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации (зачет с оценкой) используются следующие показатели: выполнение плана работы практики в соответствии с утвержденным графиком, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач. Сначала студенты проходят производственную практику в организациях, а потом осуществляется ее защита на выпускающей кафедре.

Отчет по практике содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список использованных источников. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры. По результатам доклада и выполнения практического задания с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

<b>Критерии оценивания компетенций</b>	<b>Уровень сформированности компетенций</b>	<b>Шкала оценок</b>
Обучающийся в полной мере выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают, адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач обеспечил их решение. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен решать поставленные задачи, но допускает ошибки при их решении	Базовый уровень	Хорошо
Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задач исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым	Пороговый уровень	Удовлетворительно



элементам и качеству представленного материала.		
Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы.	–	Неудовлетворительно