

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой механики и  
компьютерного моделирования

Ковалев А.В.

*подпись, расшифровка подписи*

22.03.2024г.

## **ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Б2.В.03(П) Производственная практика, технологическая**

**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:** научно-методическим советом факультета ПММ  
протокол №5 от 22.03.2024г.

**8. Учебный год:** \_\_2025-2026\_\_

**Семестр(ы):** \_\_\_\_\_3\_\_\_\_\_

**9. Цель практики:** являются закрепление и расширение полученных знаний, получение опыта производственной работы; приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности по использованию программного обеспечения; приобщение студентов к среде предприятия (организации) для формирования умений и навыков использования современных математических и компьютерных методов в задачах механики деформируемого твердого тела, применения в прикладных разработках знаний из области прикладной математики, механики и информационных технологий, современных языков программирования и методов параллельной обработки данных.

**Задачи практики:** получить опыт работы в проектах в составе команд, проводящих научно-исследовательские работы, изучить методические, инструктивные и нормативные материалы предприятий, занимающихся индустриальной разработкой прикладного программного обеспечения; закрепить и освоить навыки решения задач профессиональной деятельности с использованием существующих технологий моделирования и с учетом основных требований информационной безопасности; выбирать методы исследования и средства их реализации при решении прикладных задач; изучить методы создания и исследования новых практикоориентированных математических моделей с учетом возможностей современных информационных технологий; закрепить навыки и умения использования информации о методах и приемах формализации задач; методах и приемах алгоритмизации поставленных задач; стандартных алгоритмах и областях их применения; нормативно-технических документах, используемых на производстве.

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

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

**Вид практики:** производственная проектная

**Способ проведения практики:** стационарная

**Форма проведения практики:** производственная практика проводится в организациях на основе договоров, заключаемых между Университетом и организациями, деятельность которых соответствует направленности реализуемой образовательной программы по соответствующему профилю.

### 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-5	Способен руководить работами по составлению математических моделей для проведения расчетных работ с использованием современных инженерно-вычислительных комплексов	ПК-5.1	Имеет представление об основных понятиях, разделах и задачах механики, методах математического моделирования, используемых в механике.	Знать: основные понятия и общие закономерности, сформулированные в рамках дисциплин прикладной математики, информатики и механики, а также основные методы и алгоритмы при решении прикладной задачи Уметь: формировать план проведения научно-исследовательских работ Владеть: навыками для осуществления научного руководства проведением исследований по отдельным задачам.

ПК-6	Способен организовать расчетно-экспериментальные исследования, необходимые для решения профессиональных задач с учетом потребностей заказчиков	ПК-6.1	Имеет представление об основах организации расчетно-экспериментальных исследований в области математического моделирования, механики сплошных сред	<p>Знать: Применение программных комплексов для расчета прочности конструкции основные методики построения задач механики деформируемого твердого тела</p> <p>Уметь: Применять программные комплексы для расчета прочности конструкции применять методы решения проблемных ситуаций</p> <p>Владеть: Применением программных комплексов для расчета прочности конструкции современными методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний механики деформируемого твердого тела, фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук</p>
		ПК-6.2	Демонстрирует навыки постановки и решения задач механики сплошных сред, отвечающих требованиям заказчика, с использованием программ 3D-твердотельного моделирования	
		ПК-6.3	Применяет полученные знания в процессе самостоятельной работы над задачами, поставленными с учетом потребностей заказчиков	

**13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) – 6/216.**

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

#### 14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам 3 семестр
Всего часов	216	216
в том числе:		
Контактная работа	4	4
Практические работы	4	4
Самостоятельная работа	212	212
Итого:	216	216

## 15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы	Объем учебной работы, ч	
			Контактные часы	Самостоятельная работа
1.	Организационный	Установочный инструктаж по задачам, срокам требуемой отчетности, инструктаж по технике безопасности работы с персональными компьютерами, правилами работы в компьютерных классах факультета	8	15
2.	Подготовительный	Содержательная формулировка задач для решения в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены, библиографический поиск, изучение литературы	8	15
3.	Научно-исследовательский и/или производственный	Постановка задачи, выбор методов решения, сбор и предварительная обработка исходных данных, проведение расчётов	12	26
4.	Заключительный (информационно-аналитический)	Анализ результатов, подготовка отчета	2	10
5	Представление отчетной документации	Подведение итогов (предоставление и защита отчёта по практике).	2	10

## 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: рекомендации по выполнению проекта, по организации самостоятельной работы, по формированию и представлению отчетной документации.

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс «Учебная практика», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS Moodle), а также интернет-ресурсы, приведенные в п. 15в.

**18. Материально-техническое обеспечение практики:**

на некоторых лекционных занятиях используется проектор для демонстрации материала, на лабораторных занятиях – используются компьютеры с установленными на них программами LibreOffice (на сервере) (свободное и/или бесплатное ПО), Adobe Reader (на сервере) (свободное и/или бесплатное ПО)

**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.	Организационный	ПК-5	ПК-5.1	-
2.	Подготовительный	ПК-6	ПК-6.1	-
3.	Научно-исследовательский и/или производственный	ПК-5, ПК-6	ПК-5.1, ПК-6.1	<i>Практико-ориентированные задания Проект</i>
4.	Заключительный (информационно-аналитический)	ПК-6	ПК-6.2	<i>Практико-ориентированные задания Тестовые задания</i>
5.	Представление отчетной документации	ПК-6	ПК-6.3	<i>Подготовка и защита отчета по практике</i>
<i>Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой</i>				<i>Практико-ориентированное задание, проект, тестовые задания подготовка и защита отчета по практике</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*

*Тестовые задания*

*Проект*

*Презентация проекта*

## **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

*Практико-ориентированные задания*

*Тестовые задания*

*Проект*

*Презентация проекта*

*Отчет по практике*

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, при прохождении практики проводится в ходе промежуточной аттестаций. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по практике включает выполнение практического задания и подготовку отчета.

Отчет содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список литературных источников. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры (заключительной конференции).

По результатам доклада и выполнения практического задания с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

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

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

<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

<p>Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.</p>	<p>Пороговый уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>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.</p>	<p>–</p>	<p>Неудовлетворительно</p>