

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Шифр	Наименование производственной практики
Б2.П.1	Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий

Код направления подготовки	15.03.03
Направление подготовки	Прикладная механика
Наименование ОПОП (профиль)	Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов
Год начала подготовки	2013
Уровень образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

**Разработчики:**

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Профессор кафедры Сопротивления материалов	Кандидат техн. наук, доцент		Леонтьев А.Н.

**Программа практики рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Сопротивления материалов:**

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО		
Зав. кафедрой Сопротивления материалов		Доктор техн. наук, профессор, Андреев Владимир Игоревич		
Год обновления	2014	2015	2016	
Номер протокола	№ 12	№ 1		
Дата заседания кафедры	2.07.2014	31.08.2015		

**Программа практики утверждена и согласована:**

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Председатель	Леонтьев А.Н.		
Отдел практик				
НТБ	Директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	Начальник	Беспалов А.Е.		

## 1. Цель практики

Целью производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий является:

- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин;
- подготовка студента к проведению самостоятельных расчетов конструкций и их элементов с проведением необходимых научных исследований;
- анализ и корректное представление полученных результатов с использованием вычислительной техники;
- приобретение практических навыков в отдельных разделах будущей профессиональной деятельности.

Задачи практики – дать студенту:

- необходимые представления о возможностях среды Excel для решения задач теории упругости и строительной механики;
- знания о расчетных схемах, реализованных в программном комплексе «Лира»;
- умение сформировать простейшие расчетные схемы, а также проанализировать результаты, полученные с использованием программного комплекса.

Приобретенные знания способствуют формированию исследовательских навыков, навыков инновационной деятельности и инженерного мышления.

## 2. Указание вида практики, способа и формы (форм) ее проведения

Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий практика проводится в отделах и лабораториях НИУ МГСУ или научно-исследовательских и проектных организаций.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	ПК-2	<b>Знает</b> основные принципы и теоремы механики деформируемого твердого тела.	З1
		<b>Умеет</b> сформулировать технические задания и самостоятельно анализировать решение поставленной задачи.	У1
готовностью выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным	ПК-3	<b>Умеет</b> грамотно составить расчетную схему сооружения, произвести ее кинематический анализ, выбрать наиболее рациональный метод расчета при различных воздействиях и найти истинное распределение напряжений, обеспечив при этом необходимую прочность и жесткость его элементов с учетом реальных свойств строительных материалов.	У2
		<b>Имеет навыки</b> владения основными методами механики деформируемого	Н2

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
процессам, машинам и конструкциям		твердого тела для решения профессиональных задач.	
способностью составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	ПК-5	<b>Знает</b> , как обосновать те или иные физико-математические результаты выполненных расчетно-экспериментальных работ.	ЗЗ
		<b>Умеет</b> составлять описания расчетно-графических работ, обрабатывать и анализировать полученные результаты.	УЗ
		<b>Имеет навыки</b> работы с электронными библиотечными системами, написания докладов.	НЗ
способностью применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	ПК-6	<b>Знает</b> возможности современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов.	З4
		<b>Имеет навыки</b> оформления результатов расчетно-графических заданий в виде презентаций.	Н4

#### 4. Указание места практики в структуре образовательной программы

Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий практика относится к Блоку 2 «Практики» вариативной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.03 «Прикладная механика» и является обязательной к прохождению.

Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий практика проводится в четвертом семестре после изучения таких дисциплин, как:

«Высшая математика», «Информационные технологии», «Сопротивление материалов», «Теоретическая механика», «Детали машин и основы конструирования», «Численные методы механики», разделов дисциплины «Теория упругости» и одной из дисциплин по выбору:

«Практикум на ЭВМ», «Прикладное программное обеспечение».

*Требования к входным знаниям, умениям студентов.*

Для успешного прохождения практики студент должен:

*Знать:* высшую математику, теоретическую механику, сопротивление материалов, современные средства вычислительной техники, методы решения простейших задач расчета стержневых систем, понятия о прочности, жесткости и устойчивости элементов строительных конструкций.

*Уметь:* использовать математический аппарат, работать на персональном компьютере, пользоваться основными офисными приложениями и программными комплексами, применять знания, полученные по теоретической механике, сопротивлению

материалов, разделов теории упругости.

*Владеть:*

– основными методами практического использования современных компьютеров для создания расчетных схем и выполнения расчетов с использованием программных комплексов и оформления результатов расчета,

– навыками работы с современной научной литературой.

*Дисциплины, для которых Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий практика является предшествующей:*

«Строительная механика», «Основы теории термоупругости», «Теория пластичности и ползучести», «Теория пластин и оболочек», «Современные строительные конструкции и основы их проектирования», «Экспериментальная механика деформируемого твердого тела», «Механика бетона», «Основы механики композитов», «Вариационные и численные методы строительной механики», «Динамика сооружений», «Колебания плоских строительных конструкций», «Основы динамики и прочности машин» и четыре из дисциплин по выбору:

«Численные модели работы сооружений» или «Основы теории риска»,

«Механика бетона» или «Основы механики композитов»,

«Колебания плоских строительных конструкций» или «Основы динамики и прочности машин»,

«Методы вычислительной механики» или «Экспериментальная механика деформируемого твердого тела».

### 5. Указание объема практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических или астрономических часах

Общий объем практики составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

Продолжительность практики 2 недели.

### 6. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Семестр	Виды работы на практике	трудоемкость (в часах)		Формы текущего контроля
				Контактная работа	Самостоятельная работа студента	
1	Подготовительный этап	4	Получение задания	4	10	
2	Расчетно-графический	4	Проведение расчетов в соответствии с заданием по практике	6	60	Анализ полученных результатов
3	Подготовка и написание отчета	4	Анализ и обработка окончательных результатов. Оформление отчета.	12	10	Текст отчета
4	Заключительный	4	Защита отчета.	2	10	Текст отчета
	<b>Итого:</b>	<b>4</b>		<b>18</b>	<b>90</b>	<b>Зачет</b>

*Примерное задание по практике:*

Часть 1. Расчет балки (балки-стенки) с использованием вычислительного комплекса “Лира” (или SCAD).

Провести расчет балки (балки-стенки) на действие заданной статической нагрузки. (Текст задания, а также схемы балок и таблицы исходных данных прилагаются в отдельном файле). Номер схемы и строки взять в соответствии с номером по списку (Список группы прилагается). В расчетах принять: модуль упругости  $E = 2.1 \cdot 10^8$  кН/м<sup>2</sup>,

Во всех случаях в отчете необходимо представить:

- постановку задачи (схема балки и характер воздействия),
- эпюры внутренних усилий (M, Q).

Часть 2. Решение задач сопротивления материалов и строительной механики в среде Excel.

1. Расчет в табличной форме круговой или параболической арки на действие статической нагрузки (пример таблицы прилагается).

При заданной нагрузке и заданных геометрических параметрах арки:

- провести расчет вспомогательной балки на действие аналогичной нагрузки,
- определить величину усилия в затяжке,
- составить расчетную таблицу с учетом наличия заданных сосредоточенных поперечных нагрузок,
- получить результаты и построить эпюры внутренних усилий.

(Задание прилагается в нескольких файлах в виде схем и таблицы исходных данных).

Номер схемы и строки взять в соответствии с номером по списку.

2. Программирование операций, используемых в матричном методе перемещений (пример прилагается).

В этом разделе, с использованием стандартных функций рабочего листа Excel, необходимо запрограммировать такие операции с матрицами, как:

- транспонирование, сложение, умножение и обращение матриц.

### **7. Указание форм отчетности по практике**

Основным документом, завершающим работу студента во время практики, является отчет. В нем должны быть отражены результаты проведения расчетно-графических работ, а также изученные во время практики общие вопросы и основные результаты практической деятельности студента. Требования к содержанию, объему и оформлению отчета с учетом специфики кафедры, разработаны в виде методических указаний и приняты методической комиссией направления «Прикладная механика».

В соответствии с методическими указаниями, отчет представляет собой реферат объемом 25-30 стр. текста с иллюстрациями в формате Word и (или) Excel, в котором излагаются основные результаты, полученные при решении конкретных задач.

### **8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Этапы формирования компетенций (разделы (этапы) практик)			
	1	2	3	4
ПК-2	+	+	+	+
ПК-3		+	+	
ПК-5		+	+	+
ПК-6				+

8.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания	
		Выполнение задания	Зачет
ПК-2	З1	+	+
	У1	+	
ПК-3	У2	+	+
	Н2	+	
ПК-5	З3	+	+
	У3	+	
	Н3	+	
ПК-6	З4	+	+
	Н4	+	

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

8.4.1. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по программе практики в форме Зачета

Учебным планом зачет без оценки не предусмотрен.

8.4.2 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по программе практики в форме Дифференцированного зачета

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
З1	Совершенно не знает основные принципы и теоремы механики деформируемого твердого тела.	Отлично знает основные принципы и теоремы механики деформируемого твердого тела.
У2	Не умеет составить расчетную схему сооружения, произвести ее кинематический анализ и выбрать наиболее рациональный метод расчета при различных воздействиях и найти истинное распределение напряжений.	Умеет грамотно составить расчетную схему сооружения, произвести ее кинематический анализ, выбрать наиболее рациональный метод расчета при различных воздействиях и найти истинное распределение напряжений, обеспечив при этом необходимую прочность и жесткость его элементов с учетом реальных свойств строительных материалов.

33	Не знает, как обосновать те или иные физико-математические результаты выполненных расчетно-экспериментальных работ.	Исчерпывающе знает, как обосновать те или иные физико-математические результаты выполненных расчетно-экспериментальных работ.
34	Совершенно не знает возможности современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов.	Отлично знает возможности современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов.

## 9. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

### 9.1. Литература

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно проходящих практику
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий	Соппротивление материалов с основами теории упругости и пластичности [Текст] : учебник для вузов / Г. С. Варданян [и др.] ; под ред. Г. С. Варданяна, Н. М. Атарова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Инфра-М, 2013. - 637 с.	205	20
2	Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий	Варданян, Г. С. Соппротивление материалов (с основами строительной механики) [Текст] : учеб. для вузов / Г. С. Варданян, Н. М. Атаров, А. А. Горшков ; под ред. Г. С. Варданяна. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 478 с.	224	20
3	Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий	Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях [Текст] : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 240 с."	30	20
<i>Дополнительная литература:</i>				
		НТБ НИУ МГСУ		
1	Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий	Леонтьев Н.Н., Соболев Д.Н., Амосов А.А. Основы строительной механики стержневых систем. – М.: АСВ, 1996. – 541 с.	1192	20

2	Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий	Дискретно-континуальный метод конечных элементов. Приложения в строительстве [Текст] : монография / А. Б. Золотов [и др.]; [рец.: В. И. Сливкер, С. Б. Косицын]. - М. : Изд-во АСВ, 2010. - 336 с.	500	20
3	Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности в области компьютерных технологий	Демидович, Б. П. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Текст] : учеб. пособие для вузов / Б. П. Демидович, И. А. Марон, Э. З. Шувалова; под ред. Б. П. Демидовича. - Изд. 5-е, стер. - СПб. [и др.] : Лань, 2010. - 400 с. "	100	20

*9.2. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики*

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Федеральная университетская компьютерная сеть России	<a href="http://www.runnet.ru/">http://www.runnet.ru/</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	<a href="http://www.vestnikmgsu.ru/">http://www.vestnikmgsu.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/">http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/</a>
Информационный предметный сайт	<a href="http://mysopromat.ru">mysopromat.ru</a> .
Сайт кафедры	<a href="http://sopromat-mgsu.ru">sopromat-mgsu.ru</a> .

**10. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

*10.1. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики*

№	Разделы (этапы) практики	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Подготовительный этап	Использование кафедрального сайта для размещения: – задания по практике, – примеров решения задач, – расписания консультаций, – размещение типовых задач, вопросов к зачету.	100
2	Расчетно-графический	Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты для консультации по конкретным вопросам	100
3	Подготовка и написание	Организация взаимодействия с	100



	отчета	обучающимися посредством электронной почты для проверки решенных задач.	
4	Заключительный		

*10.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Подготовительный этап		
2	Расчетно-графический	Лира, 9.6., SAPR 2013 R3	Платное ПО
3	Подготовка и написание отчета	Microsoft Office	Open License
4	Заключительный		

*10.3. Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Электронная библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	<a href="http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/">http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/</a>
Информационно-правовая система "Кодекс"	Система доступна из внутренней сети НИУ МГСУ, компьютерный зал библиотеки № 41, 56, 59

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики**

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Наименование оборудованных учебных кабинетов с перечнем основного оборудования, объектов для проведения практики	Фактический адрес учебных кабинетов и объектов
1	2	3	4
1	Подготовительный этап		
2	Расчетно-графический	Проектор/тип № 3, интерактивная доска IQBoard PS S100, компьютер/тип № 2, компьютер/тип № 1 (5 шт.).	104г УЛБ, Компьютерный класс №1.
3	Подготовка и написание отчета	Проектор/тип № 3, интерактивная доска IQBoard PS S100, компьютер/тип № 2, компьютер/тип № 1 (5 шт.).	104г УЛБ, Компьютерный класс №1.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программой высшего образования по направлению 15.03.03 «Прикладная механика».