

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

Фионова Л. Р.

« 03 » июля 2019 г.



**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ  
И ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**M2.O.02(П) Преддипломная практика**

Направление подготовки — 01.04.02. Прикладная математика и информатика

Магистерская программа — Математическое и программное обеспечение вычислительных машин

Квалификация выпускника — магистр

Форма обучения — очная

Пенза, 2019

## **1 Цели производственной практики (преддипломная практика)**

Целями производственной практики (*преддипломная*) являются расширение, закрепление, углубление и систематизация профессиональных знаний и умений, полученные магистрантами в процессе обучения, формирование практических навыков ведения научно-исследовательской деятельности и решения комплексных задач с использованием математических методов и компьютерных технологий, а также подготовки к защите магистерской диссертации. Формируемые производственной практикой знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций:

- Утверждение и контроль методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением ПС 06.003 «Архитектор программного обеспечения», от 11.04.2014, № 228н);
- Непосредственное руководство процессами разработки программного обеспечения (ПС 06.017 «Руководитель разработки программного обеспечения», от 17.09.2014, № 645н);
- Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (ПС 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», от 04.03.2014, № 121н).

## **2. Задачи производственной практики (преддипломная практика)**

Задачами производственной практики (*преддипломная*) являются закрепление теоретических и практических знаний, умений навыков, полученных на протяжении всего периода обучения; проведение анализа научной, научно-методической и справочной литературы по теме выпускной квалификационной работы; выработка умения применять теоретические знания и современные методы исследований в профессиональной деятельности; постановка и решение задач, доказательство основных положений теоретическими и экспериментальными методами; закрепление навыков представления информации аудитории, проведения публичных докладов/сообщений о проблемах и путях их решения

## **3. Место производственной практики (преддипломная) в структуре ОПОП магистратуры**

Преддипломная практика входит в блок 2 «Практика». Для успешного прохождения преддипломной практики обучающийся должен обладать знаниями, при изучении дисциплин базовой и вариативной частей профессионального направления.

Преддипломная практика является завершающим этапом в подготовке обучающегося к Государственной итоговой аттестации и получении степени – магистра.

## **4. Место и время проведения производственной практики (*преддипломная практика*)**

Преддипломная практика осуществляется на базе кафедры университета, научного подразделения университета или внешней научно-исследовательской, или производственной организации, в 4 семестре, её продолжительность составляет 8 недель.

## **5. Форма проведения производственной практики (*преддипломная практика*)**

Дискретно по периоду проведения практики

## **6. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении производственной практики (*преддипломной*), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате прохождения данной производственной практики у обучающихся должны быть сформированы элементы следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по

направлению подготовки с учетом следующих ОТФ/ТФ (Н/01.6, I/05.6) профессионального стандарта (06.003 «Архитектор программного обеспечения», от 11.04.2014, № 228н), (А/08.6, В/01.6) профессионального стандарта (06.017 «Руководитель разработки программного обеспечения», от 17.09.2014, № 645н), (В/02.6) профессионального стандарта (40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», от 04.03.2014, № 121н), к выполнению которых в ходе производственной практики готовится обучающийся:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять поиск, критический анализ информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	<b>УК 1.5: Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения</b>
<b>УК-2</b>	<b>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	<p><b>УК-2.2: Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</b></p> <p><b>УК-2.3: Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы</b></p> <p><b>УК-2.4: Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта</b></p> <p><b>УК-2.5: Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта</b></p>
<b>УК-6</b>	<b>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	<p><b>УК-6.1. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b></p> <p><b>УК-6.3. Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков</b></p>
<b>ОПК-1</b>	<b>Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики</b>	<b>ОПК-1.3. Формулирует решение актуальных задач фундаментальной и прикладной математики с использованием совокупности знаний, полученных в области математических наук</b>

		<i>ОПК-1.4. Применяет современные методы математических наук для решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики</i>
<b>ОПК-2</b>	<i>Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач</i>	<i>ОПК-2.3. Разрабатывает и реализует новые математические методы решения прикладных задач</i>
<b>ОПК-3</b>	<i>Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности</i>	<i>ОПК-3.2. Выбирает математические модели для решения профессиональных задач</i>
		<i>ОПК-3.3. Разрабатывает и анализирует математические модели при решении задач в области профессиональной деятельности</i>
<b>ОПК-4</b>	<i>Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</i>	<i>ОПК-4.3. Комбинирует и адаптирует существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</i>
<b>ПК-1</b>	<i>Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива</i>	<i>ПК-1.2. Решает научные и прикладные задачи самостоятельно и в составе научного коллектива</i>
<b>ПК-2</b>	<i>Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач производственно-технологической деятельности с учетом требований информационной безопасности</i>	<i>ПК-2.2. Аргументирует использование системного и прикладного программного обеспечения для решения задач производственно-технологической деятельности</i>
		<i>ПК-2.3. Разрабатывает и применяет методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности</i>
<b>ПК-3</b>	<i>Способен разрабатывать и анализировать математические модели решаемых задач производственно-технологической деятельности</i>	<i>ПК-3.2. Критически оценивает методы разработки математических моделей решения задач производственно-технологической деятельности</i>

В результате прохождения данной производственной практики у обучающегося должны быть сформированы (*полностью или частично*) трудовые действия, умения и знания в соответствии с профессиональным стандартом:

Профессиональный стандарт, код	Обобщенная трудовая функция		Трудовая функция			
	Код, наименование	уровень квалификации	Код, наименование	трудовые действия	необходимые умения	необходимые знания
ПС 06.003 “Архитектор программного обеспечения”	Н, Оценка возможности создания архитектурного проекта	6	Н/01.6	Создание экономической модели архитектурного проекта программного средства. Выявление требований архитектурного проекта программного средства. Анализ и оценка архитектуры на предмет атрибутов качества	Проектировать архитектуру. Оценивать риски	Модели архитектуры. Методы разработки, анализа и проектирования ПО.
	И, Утверждение и контроль методов и способов взаимодействия программного средства со своим окружением	6	И/05.6	Формулирование задач выбора технологий и средств разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом, определяя цели, предположения и ограничения.	Проектировать архитектуру. Оценивать и корректировать ПО	Технологии и средства разработки программного обеспечения

				Создание технико-экономического обоснования технологий и средств разработки программного обеспечения, включая системы управления исходным кодом, определение, ранжирование критериев и применение ранжированных критериев к результатам оценки для определения средств с наилучшими показателями		
06.017 “Руководитель разработки программного обеспечения”	Руководство проектированием программного обеспечения	6	A/08.6	Анализ и согласование архитектуры программного обеспечения с заинтересованными сторонами. Распределение заданий на проектирование программного обеспечения, структуры базы данных, программных	Применять принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения. Применять методологии и средства проектирования программного обеспечения.	Принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектур программного обеспечения. Методологии и средства проектирования программного обеспечения. Методы и средства

				<p>интерфейсов. Оценка качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов. Принятие управленческих решений по результатам проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов.</p>	<p>Применять метода и средства проектирования баз данных. Применять методы и средства проектирования программных интерфейсов. Применять основные принципы и методы управления персоналом. Применять методологию функциональной стандартизации для открытых систем. Взаимодействовать с подразделениями организации в рамках процесса проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов Применять метода принятия управленческих решений.</p>	<p>проектирования баз данных. Метода и средства проектирования программных интерфейсов. Методы принятия управленческих решений. Основные принципы и методы управления персоналом. Методология функциональной стандартизации для открытых систем</p>
--	--	--	--	--	--	---

					Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по процессу разработки архитектуры программного обеспечения	
	Управление процессом разработки программного обеспечения	6	В/01.6	<p>Планирование процесса разработки программного продукта. Контроль исполнения планов разработки программного продукта.</p> <p>Принятие управленческих решений о корректировке планов.</p> <p>Принятие управленческих решений о повторном использовании программных модулей</p>	<p>Применять методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов.</p> <p>Применять основные принципы и методы управления персоналом.</p> <p>Применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики управления процессом разработки программного продукта.</p> <p>Составлять планы процесса разработки</p>	<p>Методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов.</p> <p>Методы оценки качества плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски).</p> <p>Основные принципы и методы управления персоналом.</p> <p>Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики</p>



					<p>программного продукта. Оценивать качество плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски). Наблюдать за исполнением планов разработки программного продукта. Корректировать план разработки программного продукта</p>	<p>управления процессом разработки программного продукта</p>
<p>040.11 “Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам”</p>	<p>Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем</p>	6	В/02.6	<p>Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок. Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок. Проведение анализа научных данных, результатов</p>	<p>Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний. Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>	<p>Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний</p>

				экспериментов и наблюдений. Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений		
--	--	--	--	--	--	--

### 7. Объем и содержание производственной практики (преддипломной практики)

Общая трудоемкость производственной практики (преддипломной практики) составляет 12 зачетных единиц, или 8 недель, или 432 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля и/или промежуточной аттестации
		Контактная работа (указывается вид работ)	Количество часов	Иные виды работ (указывается вид работ)	Количество часов	
1.	<i>Подготовительный этап</i>					
1.1.	Планирование научно-исследовательской работы, ознакомление студента с заданием на практику	Консультация	4	Самостоятельная работа	10	Получение задания на преддипломную практику
2.	<i>Основной технологический этап</i>					
2.1.	Анализ информационных ресурсов по избранной теме.	Консультация	6	Самостоятельная работа	50	Контроль результатов анализа информационных ресурсов по избранной теме
2.2.	Математическая постановка задачи.	Консультация	14	Самостоятельная работа	112	Контроль постановки задачи
2.3.	Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Проведение расчетов.	Консультация	20	Самостоятельная работа	200	Контроль разработки алгоритмов и программного обеспечения. Контроль проведения расчетов.

3	<i>Заключительный этап</i>					
3.1	Подготовка отчёта по практике	Консультация	2	Самостоятельная работа	10	Отчет по производственной практике
3.2	Защита отчета	Консультация	2	Самостоятельная работа	2	Защита отчета по производственной
	Итого:		48		384	

Конкретное содержание практики определяется направленностью (магистерской программой) подготовки магистранта, основной образовательной программой кафедры и задается руководителем. Руководителем практики является преподаватель кафедры или работник предприятия, организации и учреждения, располагающих материально-технической базой, обеспечивающей успешное проведение практики. По результатам практики магистрант оформляет отчёт, который защищает в процессе сдачи зачета.

#### **8. Формы отчетности по итогам практики (преддипломной практики). Фонд оценочных средств для текущего контроля и/или промежуточной аттестации по практике**

Форма отчетности по преддипломной практике – составление и защита отчета, по итогам которого выставляется дифференцированный зачет.

Отчет включает в себя:

1. Задание на преддипломную практику.
2. Календарный план преддипломной работы.
3. Основные результаты преддипломной работы.
4. Отзыв научного руководителя.

Промежуточная аттестация по преддипломной практике проводится в форме дифференцированного зачёта в 4 семестре.

#### **8.1. Оценочные средства по итогам практики**

По завершении практики студент предоставляет руководителю практики следующие документы:

- Личную тетрадь по практике (Приложение 1),
- отчет по практике.

В отчет по практике включаются (в порядке перечисления) следующие разделы:

- титульный лист (Приложение 2);
- индивидуальное задание;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

#### **8.2. Критерии оценки результатов прохождения практики**

Форма промежуточной аттестации по итогам практики — дифференцированный зачёт. Оценка по результатам прохождения практики приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при подведении итогов промежуточной аттестации студента в соответствующем семестре.

Руководитель практики в ходе индивидуального собеседования оценивает работу магистранта, ориентируясь на полученные результаты и представленный отчёт.

Оценка результатов выполнения работы производится руководителем практики. При выставлении оценки за практику учитывается качество выполнения задания на практику и содержание и оформление отчёта по практику. Критерии оценки выполнения заданий на практику и оценки содержания и оформления отчёта приведены в таблицах 8.1 и 8.2 соответственно.

Таблица 8.1. Критерии оценки выполнения задания на практику

Оценка	Критерий оценки
55-60	Студент своевременно выполнил весь объем работы, требуемый программой практики. Умело применил полученные знания во время прохождения практики. Результаты практики полностью соответствуют заданию.
44-54	Студент продемонстрировал достаточно полные знания всех вопросов в объеме программы практики; полностью выполнил программу, но допустил незначительные ошибки при выполнении задания. Результаты практики соответствуют заданию
43-36	Студент выполнил программу практики, однако в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, допустил существенные ошибки при выполнении заданий практики, демонстрирует недостаточный объем знаний и уровень их применения на практике. Результаты практики, в основном, соответствуют заданию.
Менее 36	Студент владеет фрагментарными знаниями и не умеет применить их на практике, не выполнил ряд основных пунктов задания, не представил личную тетрадь по практике.

Таблица 8.2. Критерии оценки содержания и оформления отчёта

Оценка	Критерий оценки
36-40	Отчет о практике выполнен грамотно с соблюдением действующих стандартов. Результаты практики представлены в полном объёме. Материал изложен грамотно, доказательно. Свободно используются понятия, термины, формулировки.
30-35	Отчет о практике выполнен грамотно с соблюдением действующих стандартов. Имеются незначительные отступления от действующих стандартов, погрешности оформления.
24-29	В отчете имеются значительные отступления от действующих стандартов. Оформление небрежное. Студент не проявил должный уровень представления полученных результатов. Отчет носит описательный характер, без элементов анализа.
Менее 24	Отчет не соответствует требованиям логики изложения, грамматики, действующих стандартов. Описание и анализ выполненных заданий отсутствует или носит фрагментарный характер.

## **9. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение производственной практики (преддипломной практики)**

а) учебная литература:

1. Программная инженерия: учебник / В.А.Антипов, А.А. Бубнов, А. Н.Пылькин и др.; под ред. Б. Г.Трусова. — М.: Академия, 2014. — 288 с. (экземпляров неограниченно) ЭБС Academia <http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/100524/>

2. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия: курс лекций. — М.: НОУ Интуит, 2016. — 391 с. (экземпляров неограниченно) ЭБС book.ru <http://www.book.ru/book/917806>

3. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования (утв. приказом ректора от 28.01.2016 № 99/о). [Электронный ресурс]. – Пенза: ПГУ, режим доступа: [http://umu.pnzgu.ru/umu\\_prakt](http://umu.pnzgu.ru/umu_prakt)

4. Лаврищева Е., Петрухин Р. Методы и средства инженерии программного обеспечения: курс лекций. (экземпляров неограниченно) НОУ Интуит <http://www.intuit.ru/studies/courses/2190/237/info>

5. Позднеев Б. Стандартизация и сертификация программного обеспечения: курс лекций. (экземпляров неограниченно) НОУ Интуит <http://www.intuit.ru/studies/courses/506/362/info>

6. Орлов С. А., Цилькер Б. Я. Технологии разработки программного обеспечения: учебник. — 4-е изд. — СПб. : Питер, 2012. (5 экземпляров) [http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_91/cgiirbis\\_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL\\_PRINT&S21FMT=fullw\\_print&C21COM=F&Z21MFN=14894](http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=14894)

б) Интернет-ресурсы: Источники по теме задания на преддипломную практику рекомендуется руководителем преддипломной практики индивидуально для каждого задания

в) Программное обеспечение Программное обеспечение рекомендуется руководителем практики индивидуально для каждого конкретного задания.

г) Другое материально-техническое обеспечение производственной практики Преддипломная практика осуществляется в научных и производственных предприятиях, научных подразделениях и кафедрах университета.

***К программе практики прилагается план (график) проведения практики.***

Программа производственной практики (преддипломной практики) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2019 г. № 13, с учетом профессионального стандарта 06.003 «Архитектор программного обеспечения», от 11.04.2014, № 228н, 06.017 «Руководитель разработки программного обеспечения», от 17.09.2014, № 645н, 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», от 04.03.2014, № 121н

Программу составил:

Абрамов И.А., доцент кафедры КТ \_\_\_\_\_



**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры «Компьютерные технологии»

Протокол № 12

от «26» июня 2019 года

Зав. кафедрой «Компьютерные технологии» \_\_\_\_\_

В. И. Горбаченко



Программа одобрена методической факультета вычислительной техники

Протокол № 10

от «03» июля 2019 года

Председатель методической комиссии  
факультета вычислительной техники



Т.В.Глотова