ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Производственная практика (научно-исследовательская работа)**

**1.** **ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**1.1. Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) *–* является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

**1.2. Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ОС НИЯУ МИФИ.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» решаются следующие задачи:

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;

– контроль и оценка степени освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций предусмотренных в рамках данного курса;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

**1.3. Контролируемые компетенции**

ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и рабочая программа дисциплины «Производственная практика (научно-исследовательская работа)» предусмотрено формирование следующих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код компетенций** | **Компетенция** |
| УК-1 | способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| УК-2 | способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| УК-3 | способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели |
| УК-4 | способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия |
| УК-6 | способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |
| ОПК-1 | способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики |
| ОПК-2 | способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач |
| ОПК-3 | способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности |
| ОПК-4 | способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности |
| ПК-1 | способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива |
| ПК-2 | способен к разработке и внедрению наукоемкого программного обеспечения, способствующего решению передовых задач науки и техники на основе современных математических методов и алгоритмов |
| ПК-3 | способен развивать инновационный потенциал новых научных и научно-технологических разработок |
| ПК-4 | способен проводить экспертизы инновационных проектов в сфере своей профессиональной деятельности |
| ПК-5 | способен четко формулировать цели и задачи научно-прикладных проектов, разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых задач |
| ПК-6 | способен к проектированию и разработке наукоемкого программного обеспечения на основе технического задания |
| ПК-7 | способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта в области прикладной математики и информационных технологий |
| ПК-8 | способен разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры |
| ПК-9 | способен использовать современные информационные технологии в образовательной деятельности |
| ПК-10 | способен осуществлять подготовку и переподготовку кадров в области прикладной математики и информационных технологий |

**1.4 Планируемые результаты обучения**

Поскольку перечисленные компетенции носят интегральный характер, для разработки оценочных средств целесообразно выделить планируемые результаты обучения – знания, умения и навыки, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы. Таким образом, в результате освоения дисциплины «Научно-исследовательская работа» студенты должны:

*Знать:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Результаты обучения** |
| З1 | основные этические принципы научной деятельности |
| З2 | актуальные задачи предметной области |
| З3 | современные методы и подходы научных исследований, используемые для решения задач в области математической физики и математического моделирования физических процессов |
| З4 | основы правовой защиты объектов интеллектуальной собственности, виды охраняемых объектов (программы для ЭВМ, БД и др.) |

*Уметь:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Результаты обучения** |
| У1 | использовать в своей профессиональной деятельности современные языки программирования, программное обеспечение, базы данных и современные Интернет технологии для решения задач в области математического моделирования и смежных областях |
| У2 | творчески мыслить и творчески использовать, полученные за время обучения знания, получать новые научно–практические результаты |
| У3 | критически мыслить, оценивать и анализировать результаты своих и других исследований, проводить экспертизу научных проектов и разработок, систематизировать и обобщать информацию, готовить справки, обзоры и доклады по вопросам профессиональной деятельности, редактировать, реферировать, рецензировать тексты, составлять и контролировать план выполняемых работ |
| У4 | публично выступать перед экспертной комиссией с докладами и сообщениями, четко говорить и излагать свои результаты и идеи на русском или иностранном языке |
| У5 | обрабатывать, анализировать и интерпретировать данные экспериментов, на основе полученных данных проверять результаты вычислительных экспериментов по математическому моделированию рассматриваемого физического процесса |

*Владеть:*

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Результаты обучения** |
| В1 | способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.), методами и средствами ее поиска, приемами работы со специальной литературой |
| В2 | навыками работы в различных пакетах офисных программ для подготовки докладов, презентаций, публикаций, отчетов и т.д. по материалам своих результатов исследований |
| В3 | навыками самостоятельной и коллективной работы направленной на решение научно–прикладных задача, возникающих при проведении научно-поисковых исследований по тематике работы |
| В4 | навыками применения базовых и углубленных знаний в области прикладной математики и информатики для решения задач профессиональной деятельности |
| В5 | навыками разработки комплексов прикладных компьютерных программ для решения задач профессиональной деятельности |

**1.5 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Научно-исследовательская работа» является:

3 семестр - экзамен.

**1.6 Перечень оценочных средств используемых для текущей аттестации**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Наименование оценочного средства** | **Краткая характеристика оценочного средства** | **Представление оценочного средства в фонде** |
| ПО | Письменный отчет | Представляет собой отчет, содержащий результаты научно-исследовательской работы студента. | Индивидуальная оценка (руководителя практики) и групповая оценка (комиссии) |
| УО | Устный отчет | Представляет собой презентацию и доклад по материалам проведенных исследований. | Групповая оценка (комиссии) |

**1.7 Расшифровка компетенций через планируемые результаты обучения**

Связь между формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения представлена в следующей таблице:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Проектируемые результаты освоения дисциплины**  **и индикаторы формирования компетенций** | | | **Средства и технологии оценки** |
| **Знать (З)** | **Уметь (У)** | **Владеть (В)** |
| УК-1 | З1-З4 | У1-У5 | В1-В5 | ПО, УО |
| УК-2 | ПО (отзыв руководителя) |
| УК-3 | ПО, ОУ |
| УК-4 | ПО, ОУ |
| УК-6 | ПО (отзыв руководителя) |
| ОПК-1 | ПО |
| ОПК-2 | ПО, УО |
| ОПК-3 | УО |
| ОПК-4 | ПО |
| ПК-1 | ПО, УО |
| ПК-2 | ПО |
| ПК-3 | ПО, УО |
| ПК-4 | ПО, УО |
| ПК-5 | ПО, УО |
| ПК-6 | ПО (отзыв руководителя) |
| ПК-7 | ПО |
| ПК-8 | ПО, УО |
| ПК-9 | ПО, УО |
| ПК-10 | ПО, УО |

**1.8 Этапы формирования компетенций**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Разделы (этапы) практики** | **Краткое содержание этапов практики** | **Формируемые знания, умения и навыки** | **Формируемые компетенции** |
| 1 | Организация практики | Установочный инструктаж по целям, задачам, срокам и требуемой отчетности. Инструктаж по технике безопасности. Первичное заполнение дневника практики. | З1, З4 | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10 |
| - |
| - |
| 2 | Подготовительный этап | Содержательная формулировка задач решаемых в ходе практики, вида и объема результатов, которые должны быть получены. Сбор, обработка и систематизация литературного материала, подготовка аналитического обзора литературы по теме практики с применением рецензируемых баз знаний (РИНЦ, ISI Web of Science, Scopus) и других информационных источников | З2, З3 |
| У1, У3, У5 |
| В1 |
| 3 | Научно-исследовательский и/или производственный этап | Математическая постановка задачи. Выбор методов решения. Сбор и предварительная обработка исходных данных. Получение возможных аналитических решений исходной задачи. Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Написание необходимого кода программы | З2, З3 |
| У1, У2, У3, У5 |
| В1, В3, В4, В5 |
| 4 | Верификация и критический анализ полученных результатов | Тестирование программы. Проведение расчетов. Анализ полученных результатов. | З2, З3 |
| У1, У3, У5 |
| В1, В3, В4, В5 |
| 5 | Подготовка отчета по практике | Оформление отчета по практике. Подготовка презентации к докладу по результатам практики. Заполнение дневника практики. | З2 |
| У3 |
| В1, В2 |
| 6 | Подведение итогов практики | Представление и защита отчета по практике на заседании (семинаре) кафедры. Отметка о прохождении практике в дневнике практики. | - |
| У3, У4 |
| В1, В2 |

**2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**2.1 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ**

Аттестация разделов по дисциплине «Научно-исследовательская работа» выставляется научным руководителем студента на основании предоставленного ему письменного отчета по проделанной работе в соответствии со следующей шкалой:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид оценочного средства** | **Критерии** | **Баллы** |
| Письменный отчет | *Литературный обзор* | |
| - список литературы полностью отражает тему исследований  - список литературы включает в себя современные научно– периодические источники (статьи, книги и т.д.) сроком не позднее 10 лет издания по теме исследования  - список литературы включает в себя классические научно– периодические источники по теме исследования | 5 |
| - список литературы полностью отражает тему исследований  - список литературы содержит только классическую литературу и не содержит современных источников или содержит недостаточное количество источников | 4 – 3 |
| - список литературы не отражает проблематику рассматриваемой области  - список литературы содержит недостаточное количество источников | 0 |
| *Постановка задачи* | |
| - содержит аккуратно оформленную постановку задачи, которая включает в себя:  а) описание актуальности рассматриваемой проблемы, цели и задач решаемых в рамках практики  б) основные допущения, сделанные при выводе математической модели (при наличии)  в) математическую формулировку задачи и определение объекта исследования включающую:   * рассматриваемую математическую модель с указанием граничных и начальных условий и описанием физического смысла всех параметров модели * описание массивов исследуемых данных (при обработке и анализе экспериментальных или феноменологических массивов данных)   г) содержит вывод математической модели (при наличии) | 5 |
| *-* постановка задачи оформлена с некоторыми неточностями и в отчете  а) актуальность отражена недостаточно четко  б) цели и задачи не сформулированы или сформулированы не аккуратно  в) математическая модель не содержит четкого описания объектов исследования или содержит ряд других неточностей | 4 – 3 |
| - постановка задачи оформлена не аккуратно и содержит ряд неточностей и серьезных недостатков | 0 |
| *Методы решения* | |
| - обоснован выбор оптимального метода исследований и обоснована эффективность данного метода  - приведено изложение данного метода на примере рассматриваемой задачи | 5 |
| - выбор метода не является оптимальным для решения задач рассматриваемого типа или эффективность метода не обоснована  - метод изложен недостаточно полно | 4 – 3 |
| - в работе отсутствует изложение метода исследований | 0 |
| *Верификация результатов* | |
| - задачи, используемые для тестирования результатов, изложены в полной мере  - проведена аккуратная проверка и анализ результатов работы программ или полученных результатов на тестовых задачах  - полностью доказана корректность работы программ или правильность полученных результатов  - четко отражены границы применимости выбранных алгоритмов (при наличии таких) | 5 |
| - не точно описаны задачи, используемые для тестирования  - верификация результатов проведена недостаточно аккуратно или при анализе присутствует ряд несущественных недостатков | 4 – 3 |
| ­- присутствует ряд существенных ошибок при проведении процедуры верификации на тестовых задачах  или  - отсутствует верификация полученных результатов на тестовых задачах | 0 |
| *Полученные результаты* | |
| - приведен аккуратный анализ и дана физическая интерпретация полученных результатов  - проведено сравнение полученных результатов с экспериментальными данными (при наличии таковых)  - намечен дальнейший план исследований | 5 |
| - при решении задачи рассмотрены не все возможные особые случаи и режимы протекания физических процессов  - анализ результатов проведен недостаточно тщательно  - план дальнейших исследований не намечен | 4 – 3 |
| - работа не завершена, а результаты отсутствуют или их недостаточно | 0 |
| *Отзыв руководителя и производственная характеристика* | |
| - отзыв руководителя содержит «отличную» оценку работы студента, которая подразумевает «отличную» оценку по следующим критериям   * умением работать самостоятельно и в научном коллективе над поставленной задачей * новизна и корректность полученных результатов | 25 – 23 |
| - отзыв руководителя содержит оценку «хорошо», которая подразумевает «хорошую» оценку по следующим критериям   * навыками работать самостоятельно и в научном коллективе над поставленной задачей * новизна и корректность полученных результатов | 22 – 18 |
| - отзыв руководителя содержит оценку «удовлетворительно», которая подразумевает «удовлетворительную» оценку по следующим критериям   * умением работать самостоятельно и в научном коллективе над поставленной задачей * новизна и корректность полученных результатов | 17 – 15 |
| - отзыв руководителя содержит оценку «неудовлетворительно», которая подразумевает «неудовлетворительно» оценку по одному из следующих критериев   * умением работать самостоятельно над поставленной задачей * навыками работы в научном коллективе * новизна и корректность полученных результатов | 0 |
| *Максимальный балл* | | 50 |

**2.2 РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ**

В рамках дисциплины «Научно-исследовательская работа» предусмотрено проведение рубежного контроля успеваемости студентов на 8 и на 16 неделе. В качестве оценочного средства при проведении рубежного контроля используется, так называемый, Контроль по итогам (КИ), который выставляется студенту на основании положительного устного отзыва научного руководителя. Минимальной оценкой по КИ на 8 неделе является оценка в 15 баллов, а максимальной 25 баллов.

Контроль итогов на 15, 16 и 12 неделе выставляется на основании письменно отчета (ПО) студента, оценка за который варьируется в пределах от 30 до 50 баллов.

**2.3 ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ**

Промежуточный контроль успеваемости студента по дисциплине «Научно-исследовательская работа» выставляется на основании устного отчета. Устный отчет подразумевает под собой презентацию, содержащую все материалы проведенного за семестр исследования, а также доклад перед комиссией кафедры. Оценка за устный отчет выставляется в соответствии со следующей шкалой:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид оценочного средства** | **Критерии** | **Баллы** |
| Устный отчет | *Презентация результатов практики* | |
| - презентация продумана, материал излагается грамотно, все выводы и положения обоснованы и подтверждаются результатами работы  - при докладе студент уложился в отведенное на доклад время | 10 – 9 |
| - при изложении материала присутствуют неточности, не все выводы и положения достаточно обоснованы и подкреплены результатами работы  - при докладе студент уложился в отведенное на доклад время | 8 – 6 |
| - материал представлен плохо, большая часть выводов не обоснована | 0 |
| *Качество изложения материала и культура речи* | |
| - результаты практики излагаются последовательно и методически правильно  - нарушения норм литературного языка и культуры речи отсутствуют | 5 |
| - результат излагается плохо и методически неправильно  - в докладе присутствуют нарушение норм литературного языка и культуры речи | 0 |
| *Умение отвечать на вопросы* | |
| - студент свободно отвечает на вопросы, как по теме проведенного исследования, так и по смежным вопросам | 10 – 9 |
| - студент частично отвечает на вопросы по теме исследования и не способен отвечать на вопросы по смежным вопросам | 8 – 6 |
| - студент не отвечает на вопросы и не способен давать пояснения по теме исследований | 0 |
| *Максимальный балл* | | 25 |

Таким образом, итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля, и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка по 5-балльнойшкале | Сумма баллов за разделы | Оценка ECTS |
| 5 – *«отлично»* | 90-100 | А |
| 4 – «*хорошо*» | 85-89 | В |
| 75-84 | С |
| 70-74 | D |
| 3 – «*удовлетворительно*» | 65-69 |
| 60-64 | Е |
| 2 – «*неудовлетворительно*» | Ниже 60 | F |

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS** | **Сумма баллов за разделы** | **Требования к знаниям на экзамене** |
| *«отлично»*  *–*  *А* | 90 ÷ 100 | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. |
| *«хорошо»*  *–*  *D, C, B* | 70 ÷ 89 | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. |
| *«удовлетворительно»*  *–*  *E, D* | 60 ÷ 69 | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. |
| *«неудовлетворительно»*  *–*  *F* | менее 60 | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |