

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 21.09.2023 15:17:38  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения



*[Signature]* /Е.В. Сафонов/

«20» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Применение ПЭВМ в исследованиях»**

Направление подготовки  
**22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

ОП (профиль): **«Инновации в металлургии»**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очно-заочная**

Москва 2019 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями дисциплины «Применение ПЭВМ в исследованиях» является:

- приобретение студентами знаний и навыков, связанных с исследованием и моделированием объектов металлургической и литейной технологии, их оптимизации и совершенствования с использованием методологических основ проведения вычислительного эксперимента. Построение и использование таких моделей для конкретных металлургических объектов;
- освоение методик компьютерного моделирования и умение их практического применения к реальным металлургическим процессам;
- подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- расширение научного кругозора в области технологических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Применение ПЭВМ в исследованиях» относится к числу дисциплин по выбору базового цикла основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Применение ПЭВМ в исследованиях» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

*В базовой части:*

- «Математика»
- «Электротехника и электроника»
- «Информационные технологии в металлургии»

*В вариативной части:*

- «Оборудование металлургических производств»
- *Основы технологических процессов ОМД*

*В дисциплинах по выбору:*

- «Моделирование и оптимизация металлургических процессов»
- «Моделирование технических объектов»

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы экспериментальных исследований металлургических процессов</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать, планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования металлургических процессов</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обработки экспериментальных данных, интерпретировать полученные результаты и делать выводы при анализе металлургических процессов</li> </ul>
ПК-5	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования;</li> <li>- работать в качестве пользователя на ПЭВМ с программными средствами общего назначения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности.</li> <li>- использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ;</li> </ul>

ПК-8	способностью использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения;</li> <li>– использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <p>основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами.</p>
------	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часов (из них аудиторные занятия – **18** часов, **54** часа – самостоятельная работа студентов).

На пятом курсе в **9** семестре выделяются **18** часов на аудиторную работу студентов: лекции – **9** часа, семинары и практические занятия – **9** часов; самостоятельная работа – **54** часа. Проведение лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено. Форма контроля - зачет.

Структура и содержание дисциплины «Применение ПЭВМ в исследованиях» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

#### Содержание разделов дисциплины

#### 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Применение ПЭВМ в исследованиях» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся

Удельный вес практических занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью континген-

та обучающихся и содержанием дисциплины «Применение ПЭВМ в исследованиях» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий; занятия лекционного типа составляют 50 % от объема аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в паспорте фонда оценочных средств.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю). Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

*Контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости, приведены в Приложении 2.*

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины (модуля) формируется следующая компетенция:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
<b>ПК-2</b>	способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы
<b>ПК-5</b>	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
<b>ПК-8</b>	способностью использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенции, формируемой по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенции на различных этапах ее формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<b>ПК-2:</b> способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>знать:</b> основные методы экспериментальных исследований металлургических процессов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные методы экспериментальных исследований металлургических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные методы экспериментальных исследований металлургических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные методы экспериментальных исследований металлургических процессов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные методы экспериментальных исследований металлургических процессов, свободно оперирует приобретенными знаниями
<b>уметь:</b> выбирать, планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования металлургических процессов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: выбирать, планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования металлургических процессов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать, планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования металлургических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать, планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования металлургических процессов. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать, планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования металлургических процессов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности

<b>владеть:</b> методами обработки экспериментальных данных, интерпретировать полученные результаты и делать выводы при анализе металлургических процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: методами обработки экспериментальных данных, интерпретировать полученные результаты и делать выводы при анализе металлургических процессов	Обучающийся владеет: основными понятиями в области техногенных систем и экологического риска, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: методами обработки экспериментальных данных, интерпретировать полученные результаты и делать выводы при анализе металлургических процессов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: методами обработки экспериментальных данных, интерпретировать полученные результаты и делать выводы при анализе металлургических процессов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
---	---	---	--	---

**ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов**

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет, свободно оперирует приобретенными знаниями
<b>уметь:</b> критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; работать в качестве пользователя на ПЭВМ с программными средствами общего назначения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; работать в качестве пользователя на ПЭВМ с программными средствами общего назначения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим умениям: критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; работать в качестве пользователя на ПЭВМ с программными средствами общего назначения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; работать в качестве пользователя на ПЭВМ с программными средствами общего назначения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям: критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования; работать в качестве пользователя на ПЭВМ с программными средствами общего назначения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
<b>владеть:</b> основными этапами	Обучающийся не владеет или в недоста-	Обучающийся владеет: основными этапами пла-	Обучающийся частично владеет:	Обучающийся в полном объеме

планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ	точной степени владеет: основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ	нирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов по научно-исследовательской деятельности; использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	владеет: основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; использовать стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности
--	---	---	--	---

**ПК-8:** способностью использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений, свободно оперирует приобретенными знаниями
<b>уметь:</b> формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений. Допускаются значитель-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; использовать навыки проектирования баз данных при разработке информа-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения; исполь-

	взаимодействующих с ними приложений	ные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при переносе на новые ситуации	ционных систем и взаимодействующих с ними приложений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	зовать навыки проектирования баз данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
<b>владеть:</b> основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами	Обучающийся владеет: основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях	Обучающийся частично владеет: основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации	Обучающийся в полном объеме владеет: основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности

## Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

### Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
------------	---

*Фонды оценочных средств, представлены в Приложении 2 к рабочей программе.*

#### **а) основная литература:**

1. А. Н. Втюрин Компьютерные технологии в науке и производстве. метод. комплекс дисциплины [Электронный ресурс] / А. Н. Втюрин ,А. С. Крылов, Ю. В. Герасимова. – Электрон. дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2008. – Режим доступа: <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/92/>

2. Агеев Н.Г. Моделирование процессов и объектов в металлургии: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н.Г. Агеев. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2016. – 108 с. – Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/40658> – Загл. с экрана.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Морозов Ю.А., Верхов Е.Ю., Шульгин А.В. Моделирование процессов и объектов в металлургии: учебное пособие. М.: МГОУ, 2010. 121 с.

2. Горенский Б.М. Моделирование процессов и объектов в металлургии: электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины [Электронный ресурс] / Б.М. Горенский [и др.]. – Электрон. дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2008. – Режим доступа : <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/214> – Загл. с экрана.

3. Алиферов А.И. Математическое моделирование и проведение натурального эксперимента: электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины [Электронный ресурс] / А.И. Алиферов [и др.]. – Электрон. дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2007. – Режим доступа: <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/162> – Загл. с экрана.

4. Компьютерное моделирование: электрон. учебн.-метод. комплекс дисциплины [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2007. – Режим доступа: <http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/4> – Загл. с экрана.

#### **в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Электронные ресурсы».

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

– Физическое моделирование процессов перемешивания металла в конвертере с комбинированной продувкой

<http://uas.su/articles/steelmaking/00003/00003.php>

– Инженерные программы: ТЕСИС

<http://www.thesis.com.ru/software/deform/DEFORM>

– Основы новых компьютерных технологий в металлургии

<http://www.qform3d.ru/QuantorForm>

– Статьи LS-DYNA по конечно-элементному анализу процессов обработки давлением

<http://dynaomd.ru/statya.htm>

– Металлургические процессы

<http://starkproject.com/metal/nonferrous-metallurgy/1893-metallurgical-processes.html>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитории кафедры «Металлургия» по адресу г. Москва, ул. Автозаводская, д.16 - АВ-1206, АВ-3405 оснащена проектором, переносным экраном и ноутбуком с программным обеспечением, что позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованием процессов моделирования и оптимизации технологических объектов, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Применяемое программное обеспечение: операционная система, Windows 7- Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215; Microsoft office 2013 prof (для обучения) Госконтракт № 18-09/14 от 22.09.2014 Акт № Tr09950Госконтракт № 18-09/14 от 22.09.2014 Акт № Tr09950; Система T-FLEX CAD 3D Договор №106-В-ТСН-8-214 от 28.09.2014 11-34-08/14

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Задачами самостоятельной работы студентов являются:

1. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

2. Углубление и расширение теоретической подготовки;

3. Формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

4. Развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

5. Использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных, практических занятиях и лабораторных работах. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

На основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных терминов, положений и определений, требующих запоминания и необходимых для освоения разделов дисциплины.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать, перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, лабораторные занятия и консультирование. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

Зачет по дисциплине проводится в форме письменного опроса с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе вопросов, сформулированных в зачетных билетах. В билет вносится один теоретический и один практический вопрос из различных разделов дисциплины для более полной проверки знаний студентов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**.

**Программу составил:**

доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_ / Б.Ф. Белелюбский /

**Программа утверждена на заседании кафедры «Металлургия»**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г., протокол № \_\_\_\_\_

И.О. заведующего кафедрой

доцент, к.т. н.

\_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /



3.	<b>Устройства сопряжения ЭВМ и экспериментальных установок.</b> Оперативная обработка данных эксперимента Устройства сопряжения ЭВМ и экспериментальных установок. Стандартизованные типы интерфейсных устройств, перспективы их развития Система КАМАК. Система РХI. Система VХI. Оперативная обработка данных эксперимента. Методы разработки и основные требования к прикладному программному обеспечению. Некоторые алгоритмы обработки данных	9	2	2	12									
4.	<b>Математическое моделирование</b> Основные этапы математического моделирования: постановка задачи, построение модели и проверка ее адекватности, исследование модели (вычислительный эксперимент), анализ результатов моделирования и выработка практических рекомендаций.	9	2	2	10									
5.	<b>Планирование эксперимента</b> Основные понятия и определения теории планирования эксперимента. Полные факторные планы испытаний. Дробные факторные планы испытаний. Составление полиномиальной математической модели. Расчет коэффициентов модели. Проверка математической модели на соответствие (адекватность) исследуемому процессу	9	2	2	12									
	<b>Всего по дисциплине</b>		9	9		54								+

Программу составил:

доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_ / Б.Ф. Белелюбский /

И.О. заведующего кафедрой «Металлургия»,

доцент, к.т.н.

\_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ  
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: (согласно ФГОС ВО)

Кафедра: Металлургия

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Применение ПЭВМ в исследованиях**

- Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
2. Описание оценочных средств:  
- перечень вопросов на зачет.

**Составители:**

Доцент, к.т.н. Белелюбский Б.Ф.

Москва, 2017 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Применение ПЭВМ в исследованиях					
ФГОС ВО 22.03.02 Metallургия					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>Профессиональные компетенции</b>					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы экспериментальных исследований металлургических процессов</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать, планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования металлургических процессов</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами обработки экспериментальных данных, интерпретировать полученные результаты и делать выводы при анализе металлургических</li> </ul>	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	УО, зачет	<p><b>Базовый уровень:</b> – владеет основными методами анализа и методикой проведения исследования.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> – способен организовать измерительный эксперимент для получения новых знаний о технологических процессах в металлургии.</p>

		процессов			
ПК-5	способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования;</li> <li>- работать в качестве пользователя на ПЭВМ с программными средствами общего назначения;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности.</li> <li>- использовать</li> </ul>	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	УО, зачет	<p><b>Базовый уровень:</b></p> <p>владеет теоретическими основами и методологией физико-математического эксперимента.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b></p> <p>способен применять правила и приемы математического аппарата планирования эксперимента и обработки опытных данных на объектах металлургических производств.</p>

		стандартные пакеты прикладных программ и сетевые технологии для решения конкретных практических задач на ПЭВМ			
ПК-8	способностью использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать и решать задачи, требующие использования современных вычислительных средств, информационных технологий и программного обеспечения;</li> <li>– использовать навыки проектирования баз</li> </ul>	лекция, практическая работа, самостоятельная работа	УО, зачет	<p><b>Базовый уровень:</b> владеет структурой локальных и глобальных компьютерных сетей; принципами реализации и функционирования информационных технологий.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> владеет навыками разработки электронных документов с применением стандартных программных пакетов при решении математических задач в своей области.</p>

		<p>данных при разработке информационных систем и взаимодействующих с ними приложений;</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами.</p>			
--	--	---	--	--	--

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
«Применение ПЭВМ в исследованиях»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Выполнение лабораторных работ	Средство проверки навыков выполнения конкретных приёмов работы на компьютерах (защита лабораторных работ)	Темы лабораторных работ. Отчет выполненных работ
2	Устный опрос (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по дисциплине
3	Вопросы к зачету	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, практических заданий.	Перечень вопросов. Шкала оценивания и процедура применения.

В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что позволяет сочетать теоретический материал с актуальными практическими примерами, пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия. Они направлены на более глубокое усвоение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

В течение семестра осуществляется текущий контроль освоения дисциплины в форме устного опроса по тематике предшествующих занятий.

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, а также следующие виды самостоятельной работы:

- чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;
- рефераты, доклады на СНТК.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московский политехнический университет  
Направление подготовки:  
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ  
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Кафедра «Металлургия»  
(наименование кафедры)

## Перечень вопросов на зачет

по дисциплине «Применение ПЭВМ в исследованиях»

(наименование дисциплины)

1. Перечислите основные предпосылки автоматизации измерений, контроля физического эксперимента. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
2. Перечислите основные этапы развития вычислительной техники, которые обеспечили возможности автоматизации физического эксперимента. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
3. Приведите примеры новых возможностей, которые обеспечиваются автоматизацией физического эксперимента. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
4. Какова разрядность данных, передаваемых через параллельный порт? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
5. Перечислите основные процедуры экспериментальных измерений, в которых применяются автоматизированные системы контроля и управления. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
6. Какие типы вычислительных систем наиболее часто применяются для автоматизации экспериментальных установок? Перечислите их достоинства и недостатки. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
7. Приведите примеры блок-схем автоматизации экспериментальных установок. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
8. Сколько регистров имеется у параллельного порта? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
9. Для чего чаще всего используется параллельный порт компьютера? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
10. Сколько последовательных портов имеется в стандартной конфигурации IBM PC AT компьютеров? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
11. Сколько разрядов имеют регистры последовательного порта? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
12. Для чего чаще всего используется последовательный порт компьютера? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
13. Сколько линий имеется в кабеле USB? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)

14. Перечислите режимы передачи данных по шине USB. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
15. Поддерживает ли шина USB автоконфигурирование и подключение устройств без перезагрузки компьютера? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
16. Назначение RAM-компьютера. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
17. Назначение шин компьютера. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
18. Чем определяется адресное пространство компьютера? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
19. Для чего предназначена программа обработки прерывания? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
20. Для чего предназначены регистры процессора? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
21. Для чего предназначен программный счетчик? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
22. Где хранятся векторы прерываний? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
23. Чем определяется адресное пространство компьютера? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
24. Для чего предназначена модульная система КАМАК? На какой вид измерительных работ она ориентирована? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
25. Что такое крейт-КАМАК, станция КАМАК, модуль КАМАК? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
26. Приведите примеры модулей КАМАК, их назначение и основные параметры. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
27. Какие сигналы относятся к сигналам управления КАМАК? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
28. 2. Сколько источников/приемников информации (субадресов) в одном модуле КАМАК? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
29. Сколько команд определено стандартом КАМАК? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
30. Какие сигналы относятся к сигналам состояния КАМАК? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
31. Количество определенных стандартом КАМАК команд, использующихся для работы с данными (использующих шины W и R). (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
32. В чем заключаются особенности распределения памяти IBM-совместимых компьютеров? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
33. Какие типы прерываний существуют у IBM-совместимых компьютеров? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
34. В чем особенности организации процессов ввода/вывода у IBM-совместимых компьютеров?
35. Чем отличаются системы модульных интерфейсов КАМАК и PXI? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
36. В каких операционных системах функционирует графическая среда разработки прикладных программ LabVIEW? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
37. Что такое виртуальный прибор LabVIEW? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
38. Кто или что определяет функциональность виртуального прибора в LabVIEW? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
39. LabVIEW? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
40. С каким оборудованием работает программная среда LabVIEW? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
41. Что означает принцип потока данных (dataflow)? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
42. Что означает термин полиморфизм в LabVIEW? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
43. Что используется в методе покоординатного спуска для аппроксимации данных? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
44. Чем определяется число вершин многогранника в методе симплекса? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
45. Какие методы аппроксимации данных используют матрицу Гессе? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
46. В чем преимущества и недостатки метода Ньютона – Гаусса, по сравнению с обобщенным методом Ньютона? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)

47. Какие методы аппроксимации данных обладают большей скоростью сходимости? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
48. Почему расчеты и оценки характеристик случайных процессов проводят с применением ПК? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
49. Основная цель планирования инженерного эксперимента. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
50. Структура и состав математической модели. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
51. Цели и задачи кодирования входных независимых переменных. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
52. Какие случайные процессы происходят в технологии машиностроения? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
53. Зачем вычисляют автокорреляционную функцию? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
54. На что указывают частоты спектральной плотности распределения случайного процесса? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
55. Систематические и случайные ошибки измерения. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
56. Критерии оценки точности и адекватности полученной эмпирической модели технологического процесса. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
57. Чем отличается случайный технологический процесс от детерминированного? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
58. Какова последовательность расчета и построения автокорреляционной функции экспериментальной кривой случайного процесса? (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
59. Изложите основные цели теории планирования эксперимента. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
60. Сущность полных факторных планов испытаний. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)
61. Дайте краткую характеристику дробных факторных планов испытаний. (ПК-2, ПК-5, ПК-8)

Составитель \_\_\_\_\_ Б.Ф. Белелюбский  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.