

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 13.09.2023 17:24:34

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан



/Е.В. Сафонов/

«20» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы контроля качеством»**

Направление подготовки

**22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

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

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

Москва 2020 г.

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы контроля и управление качеством в металлургии» следует отнести:

– формирование знаний о современных принципах, методах и средствах измерений, испытаний и контроля физических величин применительно к металлургии и машиностроению, методах и средствах их поверки и калибровки;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по соответствующему направлению, в том числе формирование умений по усовершенствованию и разработке новых, более точных и эффективных средств контроля качества продукции; метрологическому обеспечению производства, эксплуатации технических методов контроля и систем управления качеством.

К **основным задачам** освоения дисциплины следует отнести:

– освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов измерений, испытаний и контроля физических величин продукции в металлургии, автоматизированных систем управления качеством металлопродукции, освоение методов и условий проведения поверки и калибровки контролирующих систем, обработки и использования полученной информации при измерении.

## **1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина относится к числу профессиональных учебных дисциплин по выбору вариативной части базового цикла (Б1.3) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Методы контроля и управления качеством в металлургии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В вариативной части базового цикла:*

- Общая теория измерений.
- Информационные технологии.
- Технология и организация металлургического производства.
- Средства и методы управления качеством.
- Инновации в металлургии.
- Методы анализа и контроля качества металла.
- Моделирование процессов и объектов в металлургии.
- Основы технологии производства металлопродукции.

## **2. 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	<b>знать:</b> –методы исследования и планировать эксперимент. <b>уметь:</b> –интерпретировать результаты на реальный объект. <b>владеть:</b> – способностью делать выводы по результатам эксперимента
ПК-12	Способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы.	<b>знать:</b> –основные технологии, используемые в металлургии и материалообработке. <b>уметь:</b> –использовать методы и приемы для эффективной коррекции технологий <b>владеть:</b> –методами оценки и коррекции и внедрения рациональных приемов для повышения эффективности работы.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часов (из них **156** час– самостоятельная работа студентов): аудиторных занятий **24** час, в том числе **6** час – лекции, **6** час-лабораторные работы, **12** час – семинарские занятия. Форма контроля-экзамен

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении.

#### Содержание разделов дисциплины

**Введение**

Задачи и предмет дисциплины. Роль измерений в теории познания. Многообразие измерительных задач. Основные этапы развития методов контроля и средств измерений, испытаний и контроля качества. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

### **Основные термины и определения**

Понятия об «измерении» (ГОСТ 16263-70), «контроле», «испытании». Взаимосвязь понятий «измерение», «контроль», «испытание». «Технический контроль» (ГОСТ 16504-81) – как разновидность «контроля».

Понятия об «объекте» измерения, контроля и испытания, «контролируемом признаке», «средстве и методе» измерения, контроля и испытания, «контрольном образце».

**Классификация измерений, испытаний и контроля в металлургии.** Классификация измерений системы с обратной связью для корректировки измеряемого параметра по видам измерений (механические свойства, теплота, электричество и магнетизм, оптика, акустика), подразделам каждой области (группа измерений), классификация по характеристикам измеряемой величины или параметра (вид измерений и диапазон значений измеряемой величины), основным характеристикам процесса измерения (условия измерений – характер зависимости от времени, зависимость от влияющих величин, агрегатного состояния), областям применения (специфика измерительной задачи), характеристике точности, числу измерений в серии, отношению и изменению измеряемой величины, метрологическому назначению, выражению результата измерения, обобщением полученных результатов измерений и вводу их в систему контроля и управлением качеством продукции.

Виды контроля: инструментальный (технический) и экспертный. Классификация видов контроля: металлургической продукции по возможности использования продукции после контроля, по стадиям технологического процесса, по характеру воздействия на ход производственного процесса, по месту проведения, по объекту контроля, по числу измерений, по способу отбора полученных изделий.

Классификация видов испытаний: по месту проведения, по назначению, по уровню выполнения, по объекту, по стадиям технологического процесса изготовления, в зависимости от методов измерения. Специальные методы контроля химического состава по требованию заказчика.

### **Методы измерений, испытаний и контроля качества продукции**

Методы измерений (ГОСТ 16263-70): непосредственное сравнение с эталоном и опосредованного сравнения с мерой и обратная связь для коррекции отклоняемой величины.

Разновидности метода непосредственного сравнения с мерой: дифференциальный, нулевой, замещения, совпадений, противопоставления. Обобщенные структурные схемы метода при прямом преобразовании и наличии компенсации. Условия применения и оценка возможности метода.

Метод опосредованного сравнения с мерой. Обобщенная структурная схема контроля и управлением качества. Разновидности метода: с использованием меры и без нее. Условия применения метода. Оценка возможностей метода.

Трехступенчатая система контроля и управления качеством. Первая ступень – датчики и управляющая система непосредственно на металлургическом агрегате. Вторая – контроль качества продукции после завершения цикла (прокатный цех, термообработка и т. д.). Третья – головная, в которую вводятся все данные из управляющих систем, характеристики сырья при поступлении, заказы и рекламации. Эта система принятия решения, работающая по определенной программе.

### **Средства измерений, испытаний и контроля качества продукции**

*Классификация по определяющим признакам.*

Разновидность средств измерений: мера (однозначная, многозначная), образцовые (эталонные средства измерений – исходные, подчиненные), рабочие средства измерений, измерительный прибор (прямого действия, сравнения, аналоговые, цифровые), измерительные установки и системы контроля качества.

Классификация средств измерения, испытаний и контроля качества продукции:

- по типу контролируемых физических величин: геометрических; механических; параметров потока (расхода, уровня, объема вещества, давления и вакуума); времени и частоты; физико-химического состава и свойств веществ; теплофизических и оптико-физических величин; ионизирующих излучений и ядерных констант;
- по виду контролируемых величин:
  - геометрических:** линейные размеры, углы и конуса, форма и расположение, шероховатость, толщина покрытия, фасонные поверхности, большие длины и диаметры и т.п.
  - механических:** пространственно-временные величины, кинематические и динамические величины, механические свойства веществ и материалов;
  - теплофизических и температурных:** термометрия, (температура, температурный градиент, тепловой поток, коэффициент теплопередачи), теплофизические свойства веществ и материалов (теплоемкость, теплопроводность, коэффициенты теплового расширения и диффузии); физико-химия (параметры концентрации, молярность, физико-химические характеристики масел, параметры влажности, показатель кислотности растворов (рН));
  - электрических и магнитных:** электрические и магнитные поля, распространение электромагнитных волн, электромагнитные свойства веществ и материалов;

**оптических и оптико-химических:** физическая оптика (сила света, световой поток, освещенность, интенсивность и мощность излучения, спектральная плотность и т.п.), оптические свойства веществ, материалов и сред (показатель преломления, коэффициент отражения и поглощения, светочувствительность, разрушающая способность материалов);

**акустических:** физическая акустика (интенсивность звука, плотность звуковой энергии, частотный интервал, частота, амплитуда), акустические свойства веществ, материалов и сред;

- по способу преобразования измерительного импульса: механические, пневматические, гидравлические, электрические, оптические, радиационные, комбинированные;

- по назначению: универсальные и специальные;

- по числу проверяемых параметров при одном установке измеряемого объекта: одномерные и многомерные;

- по степени механизации (автоматизации) процесса измерения: ручного действия, механизированные, полуавтоматические;

- по месту установки в технологическом процессе (до обрабатываемой (сборочной) позиции, на обрабатываемой (сборочной позиции), после обрабатываемой позиции, испытательный стенды);

- по характеру воздействия на ход технологического процесса: пассивные, активные (управляющие).

Примеры наиболее часто встречающихся средств измерений, испытаний и контроля в металлургии.

*Обобщенная структурная схема средств измерений, и контроля качества металлургической продукции.*

Металлургическое производство работает в непрерывном цикле годами. Все технологические операции связаны с одним фактором- скоростью разливки стали на УНРС. Поэтому отклонения по составу или температуре чугуна, поступающего из доменного цеха, вызывает увеличение длительности плавки в конвертерном цехе, что может сказаться на цикле всей работы. Поэтому современные агрегата оснащены огромным количеством датчиков, позволяющих не только контролировать, но и **УПРАВЛЯТЬ** качеством продукции (см. схемы управления доменной печью, конвертером, УНРС). Другой пример – отклонение толщины автолиста от заданной величины при прокатке приведет к сбою всей программы – и это окончательный брак. Для контроля и управлением качеством продукции металлурги используют систему *ГЛОНАС*, предназначенную для контроля качества не только внутри комбината, но и для контроля при движении сырья и готовой продукции.

*Выбор средств измерений, и контроля качества продукции.*

Основные положения по выбору средств измерений, испытаний и контроля регламентируются ГОСТ 14.306-73. Обязательные показатели выбора (точность измерения, достоверность, трудоемкость, стоимость). Дополнительные показатели выбора (объем, полнота, периодичность, продолжительность контроля и др.). Факторы, учитываемые при выборе средств измерений, испытаний и контроля вид объекта измерения, виды контролируемых признаков, номинальные размеры и допуски на контролируемые параметры, допускаемая погрешность измерения, конструктивные особенности изделия, особенности измерительной базы, масса объекта контроля, повреждаемость, деформируемость объекта при измерении и контроле, условия рабочего места, транспортабельность объекта и средств измерений, производительность, наличие средства контроля (испытания) на заводе, условия выдачи результатов измерения, испытания и контроля, квалификация контролера, целесообразность проектирования специальных средств контроля .

## **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Методы контроля и управления качеством в металлургии» для реализации 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:

- подготовка к выполнению лабораторных работ в лаборатории;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций и рефератов на семинарских занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме опроса;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, определен особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Методы контроля и управление качеством в металлургии» и в целом по дисциплине планируется в объеме 50% аудиторных занятий, который составляет 24 часа.

## **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:

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.
- подготовка и выступление на семинарах.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

### **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) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
<b>ПК-2</b>	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>– методы исследования и планировать эксперимент.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать результаты на реальный объект.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способностью делать выводы по результатам эксперимента.</li> </ul>
<b>ПК-12</b>	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 технологии, используемые в металлургии и материалообработке;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать методы и приемы для эффективной коррекции технологий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами оценки и коррекции и внедрения рациональных приемов для повышения эффективности работы.</li> </ul>



## 6.1.2. Описание показателей и критериев для оценивания компетенций, формируемым по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкалы оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

<b>ПК-2: способностью выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<p>знать:</p> <p>– методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием экспериментальных методов, интерпретировать результаты и делать выводы.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: <i>методов и приемов поиска необходимой информации в области металлургии с использованием экспериментальных методов, интерпретировать результаты и делать выводы.</i></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: <i>методов и приемов поиска необходимой информации в области металлургии с использованием экспериментальных методов, интерпретировать результаты и делать выводы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</i></p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: <i>методов и приемов поиска необходимой информации в области металлургии с использованием экспериментальных методов, интерпретировать результаты и делать выводы, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</i></p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: <i>методов и приемов поиска необходимой информации в области металлургии с использованием экспериментальных методов, интерпретировать результаты и делать выводы, свободно оперирует приобретенными знаниями способен самостоятельно делать выводы.</i></p>
<p>уметь:</p> <p>– критически оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования, металлургического эксперимента</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: <i>делать выводы по результатам имитационного моделирования</i></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: <i>делать выводы по результатам имитационного моделирования. (эксперимента)</i> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: <i>делать выводы по результатам имитационного моделирования.</i> Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: <i>делать выводы по результатам имитационного моделирования.</i> Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть:</p> <p>– основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, экспериментирования и умением сделать выводы.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: <i>методами (этапами) планирования имитационного моделирования</i></p>	<p>Обучающийся владеет: <i>методами (этапами) планирования имитационного моделирования,</i> но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях</p>	<p>Обучающийся частично владеет: <i>методами (этапами) планирования имитационного моделирования,</i> навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет: <i>методами (этапами) планирования имитационного моделирования,</i> свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности</p>
<b>ПК-12: способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			

	2	3	4	5
<p><b>знать:</b></p> <p>– основные требования, предъявляемые к материалам, используемым на металлургическом производстве с учетом охраны окружающей среды</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: <i>основные требования, предъявляемые к материалам, используемым на металлургическом производстве с учетом охраны окружающей среды</i></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: <i>основные требования, предъявляемые к материалам, используемым на металлургическом производстве с учетом охраны окружающей среды</i></p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: <i>основные требования, предъявляемые к материалам, используемым на металлургическом производстве с учетом охраны окружающей среды, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях</i></p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: <i>основные требования, предъявляемые к материалам, используемым на металлургическом производстве с учетом охраны окружающей среды, свободно оперирует приобретенными знаниями</i></p>
<p><b>уметь:</b></p> <p>– устанавливать влияние используемых на металлургическом производстве материалов на окружающую среду</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: <i>анализировать влияние материалов на окружающую среду.</i></p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: <i>анализировать влияние материалов на окружающую среду, делать выводы.</i></p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: <i>анализировать влияние материалов на окружающую среду, делать выводы.</i></p> <p>Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: <i>анализировать влияние материалов на окружающую среду, делать выводы.</i></p> <p>Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b></p> <p>– навыками определения степени воздействия используемых в металлургии материалов на состояние окружающей среды</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: <i>навыками оценки последствий воздействия металлургических технологий на окружающую среду.</i></p>	<p>Обучающийся владеет: <i>навыками оценки последствий воздействия металлургических технологий на окружающую среду,</i> но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях</p>	<p>Обучающийся частично владеет: <i>навыками оценки последствий воздействия металлургических технологий на окружающую среду,</i> навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет: <u>навыками оценки последствий воздействия металлургических технологий на окружающую среду,</u> свободно применяет приобретенные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

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

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание.

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы и средства измерений, испытаний и контроля качества продукции» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
<i>Отлично</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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.</i>
<i>Хорошо</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в табли-</i>

	<i>цах 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.</i>
--	--

**Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе**

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **а) основная литература:**

1. Воскобойников. В.Г., Кудрин. В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. М. Академкнига, 2006 –768с.
2. Кусков А. Н., Артюхов А. А., Рыбальченко И. В. Аналитическая химия. Химические и физико-химические методы анализа. Лабораторный практикум. М: МГОУ, 2009 –68с

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

1. Чеботин В. Н. Физическая химия твердого тела. М: Химия, 1982–320с.

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

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

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

- Смирнов Н. А. Методы контроля и анализа веществ (методические материалы) – 90 с. Лабораторный практикум. Раздаточный материал Лаборатория кафедры Металлургия. М., МАМИ, 2013
- специализированные учебные лаборатории кафедры «Металлургия», оснащенные методическими материалами по дисциплине.

## **Аннотация программы дисциплины «Методы контроля качеством»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Методы контроля качеством» является изучение студентами прежде всего методов контроля и управления качественными характеристиками металлопродукции. Приобретение знаний основных характеристик, определяющих качество металлопродукции, организации работ по контролю и анализу качества стали и сплавов. Данная дисциплина способствует овладению студентами определенных навыков по контролю и анализу качественных характеристик стали и сплавов.

**К основным задачам изучения дисциплины следует отнести:**

– знание основных характеристик качества стали и сплавов, системы контроля и управления параметрами качества, требования к сдаточному контролю, критерии браковки металлопродукции по содержанию газов, неметаллических включений, макроструктуре и физико-механическим свойствам.

– формирование знаний технологических схем производства черных металлов.

– подготовка студентов к производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по соответствующему 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 ОП**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору цикла Б.1.3

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Метрология, стандартизация и сертификация»; «История развития металлургии»; «Инновации в металлургии»; «Металлургические технологии», «Информационные технологии».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин: «Производство черных металлов»; «Оборудование металлургических производств»; «Экология современных металлургических производств»; «Защита окружающей среды на металлургическом производстве».

Знания и практические навыки, полученные из курса «Методы контроля и управления качеством в металлургии», используются при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и выпускных квалификационных работ.

### **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате изучения дисциплины «Методы контроля качеством» студенты должны

**знать:**

– методы и приемы поиска необходимой информации в области металлургии с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет; основные методы контроля качества и анализа веществ, основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий для практической поддержки технических и управленческих решений; структуру и перспективы развития металлургического производства; принципы построения технологических процессов в металлургии; технологические возможности и основные области применения соответствующего металлургического оборудования с постоянным контролем качества.

**уметь:**

– критически оценивать и делать выводы по результатам анализа вещества и контроля качества, имитационного моделирования; 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; оценивать техническое состояние и анализировать условия и режимы работы металлургических машин агрегатов обеспечение качественных характеристик их работы, оценивать технологические возможности металлургического агрегата в зависимости от интенсивности режима его работы; выполнять прочностные расчеты, проектировать и конструировать детали и узлы металлургического оборудования;

**владеть:**

– основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности; основными методами переработки информации в технологических схемах автоматического регулирования и управления металлургическими процессами; вопросами сталеплавильного производства и особенностями получения стали в конвертерах, мартеновских печах и печах ДСП высокого качества, основными методами контроля рабочих характеристик агрегатов, способами и средствами защиты производственного

персонала и окружающей среды от негативного воздействия металлургических процессов; навыками критериальной оценки новых технологий и конструктивных особенностей технологического оборудования.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
			7
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	<b>180 (5 з.е.)</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	
<b>В том числе</b>			
лекции	6	6	
<b>Практические занятия</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
Лабораторные занятия	6	6	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	
Курсовая работа	нет	нет	
Курсовой проект	нет	нет	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>Экзамен</b>

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: - заочная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, производственно-технологическая

Кафедра: Металлургия

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Методы контроля качеством в»**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств.

2. Описание оценочных средств.

3. Вариант экзаменационного билета.

4. Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

**Составитель:** доцент, к.т.н. Г.А. Исаев.

Москва 2017



# ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Методы контроля качеством					
ФГОС ВО 22.03.02 «Металлургия»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	способностью выбирать <i>методы моделирования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать</i>	<p><b>знать:</b> – методы и приемы поиска методологии математико-металлургического эксперимента с использованием современных электронных библиотек и ресурсов сети Интернет;</p> <p><b>уметь:</b> – оценивать и делать выводы по результатам имитационного моделирования;</p> <p><b>владеть:</b> – основными этапами планирования и проведения имитационного моделирования, оформлением отчетов и документов по научно-исследовательской деятельности.</p>	лекции, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО.	<p><b>Базовый уровень:</b> – владеет теоретическими основами и методологией математико-металлургического эксперимента.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> – способен применять правила и приемы математического аппарата планирования эксперимента и обработки опытных данных на объектах металлургических производств.</p>
ПК-12	способностью осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды	<p><b>знать:</b> – основные требования, предъявляемые к материалам, используемым на металлургическом производстве с учетом охраны окружающей среды</p> <p><b>уметь:</b> – устанавливать влияние используемых на металлургическом производстве материалов на окружающую среду</p> <p><b>владеть:</b> – навыками определения степени воздействия используемых в металлургии материалов на состояние окружающей среды</p>	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	К, УО	<p><b>Базовый уровень:</b> – владеет информацией о свойствах материалов различного назначения и их воздействии на окружающую среду.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> – способен применять правила и приемы математического аппарата для оценки степени загрязнения окружающей среды материалами, используемыми в металлургии.</p>

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине «Методы контроля качеством»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное для выяснения уровня знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

## Оформление и описание оценочных средств

### 1. Экзаменационные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине  
«Методы контроля качеством»

2. В билет включено три задания:

Задание 1. Вопрос для проверки теоретических знаний.

Задание 2. Вопрос для проверки умения применять теоретические знания;

Задание 3. Вопрос для проверки навыков использования теоретических знаний.

3. Комплект экзаменационных билетов включает 20 билетов (прилагаются).

4. Регламент экзамена: - время на подготовку тезисов ответов – до 40 мин;  
- способ контроля: устные ответы.

5. Шкала оценивания:

«Экзамен» оценивается по четырехуровневой системе.

Оценка «**Отлично**» – если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

Оценка «**Хорошо**» – если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «**Удовлетворительно**» – если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «**Неудовлетворительно**» – если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьезные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округленное до целого значения.

Вариант экзаменационного билета:

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

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия; профиль Инновации в металлургии.  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

- 1. Виды передачи тепла и их измерение и контроль**
- 2. Системы контроля давления с регулятором**
- 3. Управление работой УНРС.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульги

**2. Вопросы для коллоквиумов, семинаров, собеседований.**

**2.1. Управление качеством работы доменной печи (ПК-12):**

- перекос шихты по сечению печи;
- снижение температуры дутья;
- снижение давления в печи;
- повышение содержания серы в чугуне.

**2.2. Управление качественной работой дуговой печи (ПК 12):**

- регулирование производительности подбором металлолома;
- постоянный контроль температуры и способы ее регулирования;
- метод переплава легированных отходов;
- методы регулирования: температуры, износа футеровки, угара металла;
- методы контроля и регулирования хим. составом металла.

### **2.3. Управление работой УНРС (ПК-2, ПК-12):**

- управление скоростью разливки;
- контроль за формированием твердой корочки слитка;
- регулирование температуры в зоне охлаждения;
- контроль уровня металла в промежуточном ковше.

### **2.4. Контроль за работой кислородного конвертера (ПК-12):**

- регулирование расхода кислорода в период продувки;
- методы контроля химического состава металла по ходу процесса.

### **2.5. Управление работой литейно-прокатного комплекса (ПК-2, ПК-12)**

### **2.6. Совместимость скорости разливки и прокатки с контролем температуры процесса.**

#### **Критерии оценки:**

Коллоквиумы, устные опросы, собеседования оцениваются по четырехуровневой системе.

Оценка **«Отлично»** выставляется студенту, если обучающийся дает полный и правильный ответ, обнаруживает осознанное усвоение программного материала, подтверждает ответ своими примерами.

Оценка **«Хорошо»** выставляется студенту, если обучающийся дает ответ, близкий к требованиям, установленным для оценки «отлично», но допускает 1-2 неточности в речевом оформлении ответа, которые легко исправляет сам или с небольшой помощью преподавателя.

Оценка **«Удовлетворительно»** выставляется студенту, если обучающийся в целом обнаруживает понимание излагаемого материала, но отвечает неполно, по наводящим вопросам преподавателя, затрудняется самостоятельно привести примеры, допускает ошибки, которые исправляет только с помощью преподавателя, излагает материал несвязно, недостаточно последовательно, допускает неточности в употреблении слов и построении словосочетаний и предложений.

Оценка **«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, если обучающийся обнаруживает незнание основных положений или большей части изученного материала, допускает ошибки в формулировках, не может исправить их даже с помощью наводящих вопросов преподавателя, речь прерывиста, непоследовательна, алогична, с речевыми ошибками.

## **3. Контрольные вопросы к промежуточной аттестации – экзамену**

- 1. Роль измерений в теории познания (ПК-2, ПК-12).**
- 2. Многообразие измерительных задач.**
- 3. Основные этапы развития методов и средств и контроля качества.**
- 4. Основные термины и определения (ПК-2, ПК-12):**
  - 4.1 Понятия об измерении (ГОСТ 16263-70), контроле, испытании.**
  - 4.2 Взаимосвязь понятий «измерение», «контроль», «испытание».**

4.3 Технический контроль (ГОСТ 16504-81) как разновидность понятия «контроль».

4.4 Понятия об «объекте» измерения, контроля и испытания.

4.5 Понятия о «контролируемом признаке», «средстве и методе» измерения, контроля и испытания, «контрольном образце».

## **5. Классификация измерений, испытаний и контроля в металлургии (ПК-2, ПК-12):**

5.1 Классификация измерений – системы с обратной связью для корректировки измеряемого параметра.

5.2 Классификация по областям измерений (механика, теплота, электричество и магнетизм).

5.3 Классификация по характеристикам измеряемой величины или параметра.

5.4. Виды измерений и диапазон значений измеряемой величины, по основным характеристикам процесса измерения.

5.5. Условия измерений, характер их зависимости от времени и агрегатного состояния объекта.

5.6. Специфика измерительной задачи, характеристика точности, (с учетом числа измерений в серии и пр.).

5.7. Выходной контроль качества.

5.8. Метрологическая поверка, ее назначение.

5.9. Система контроля и регулирования (измерение величины путем сравнения с эталоном).

### **Критерии оценки текущей успеваемости:**

По системе «Зачет» оцениваются знания и умения в устных и письменных ответах студентов. При этом учитывается: глубина знаний, их полнота и владение необходимыми умениями (в объеме полной программы); осознанность и самостоятельность применения знаний и способов учебной деятельности, логичность изложения материала, включая обобщения, выводы (в соответствии с заданным вопросом), соблюдение норм литературной речи.

«Зачет» оценивается по двухуровневой системе.

«**Зачтено**» – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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 выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. 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







1.13	<b>Применение средств измерений, испытаний и контроля качества продукции в машиностроении.</b> <i>Измерения и контроль механических и тепловых величин.</i>	7	13				10								
1.14	<i>Лабораторная работа «Средства измерений и контроль механических величин».</i>	2	14		2		10								
1.15	<b>Применение средств измерений, испытаний и контроля качества продукции в прокатном производстве</b>	2	15				5								
1.16	<i>Лабораторная работа «Средства измерений и контроля химического состава металла</i>	2	16				5								
1.17	<b>Применение средств измерений, испытаний и контроля качества продукции в металлургии</b> <i>Заключительная лекция.</i>	2	17	2											
1.18	Обзорное практическое занятие.	2	18		2										
	<b><i>Форма аттестации</i></b>														+
	Всего часов по дисциплине		<b>180</b>	6	6	12	156								

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

- 1. Основные термины и определения.**
- 2. Классификация методов измерения.**
- 3. Система контроля и управления работой УНРС.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

- 1. Методы измерений и их классификация.**
- 2. Средства измерения и контроля.**
- 3. Система контроля и управления работой доменной печи.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

- 1. Методы измерения температуры.**
- 2. Средства измерения и контроля давления в печном пространстве.**
- 3. Система контроля и управления работой электродуговой печи.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

- 1. Обработка данных, полученных измерениями.**
- 2. Управлением качеством сырья при прокатке.**
- 3. Система контроля и управления работой конвертера.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

- 1. Методы и средства измерения в металлургии.**
- 2. Достоверность и точность измерений.**
- 3. Система контроля и управления работой литейно-прокатного комплекса.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия, «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

- 1. Критерии выбора средств измерений в металлургии.**
- 2. Метрологическая поверка средств измерения.**
- 3. Система контроля и управления работой УНРС.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия «Металловедение. и термическая обработка металлов»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

- 1. Выбор средств измерения и контроля по точности измерения.**
- 2. Метрологическая поверка средств измерения.**
- 3. Система контроля и управления работой кислородного конвертера.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

- 1. Принципы выбора средств измерения и контроля давления в рабочем пространстве металлургического агрегата.**
- 2. Обратная связь и регулирующие системы.**
- 3. Система контроля и управления работой электродуговой сталеплавильной печи.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

- 1. Точность и достоверность измерений.**
- 2. Метрологическая поверка средств измерений.**
- 3. Система контроля и управления работой прокатного стана.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

- 1. Измерение температуры и давления в рабочем пространстве металлургических печей.**
- 2. Управление качеством сырья при доменной плавке.**
- 3. Система контроля и управления работой прокатного стана.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

- 1. Понятие точности и достоверности измерения.**
- 2. Управление качеством сырья при выплавке чугуна.**
- 3. Система контроля и управления работой прокатного стана.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

- 1. Понятие точности и достоверности измерения высоких температур.**
- 2. Управление качеством сырья при выплавке стали в электродуговой печи.**
- 3. Система контроля и управления работой прокатно-литейного комплекса.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

- 1. Точность и достоверность измерения. Безинерционные методы измерения.**
- 2. Управление качеством сырья в индукционной печи.**
- 3. Система контроля и управления работой кислородного конвертера.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

- 1. Обработка экспериментальных данных.**
- 2. Управление качеством сырья при прокатке.**
- 3. Система контроля и управления работой УНРС.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---



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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

- 1. Статистические методы обработки экспериментальных данных, полученными средствами измерений.**
- 2. Управление качеством сырья при разливке стали.**
- 3. Система контроля и управления работой индукционных печей.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

- 1. Критерии выбора средств измерения и контроля в металлургии.**
- 2. Метрологическая поверка средств измерений.**
- 3. Система контроля и управления работой электродуговых печей**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

- 1. Принципы выбора средств измерения температуры и давления в металлургии.**
- 2. Управление качеством сырья при выплавке стали.**
- 3. Система контроля и управления работой доменной печи.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

- 1. Контроль и измерение давления в подсводовом пространстве сталеплавильных печей.**
- 2. Классификация средств измерения.**
- 3. Система контроля и управления работой прокатного стана.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

- 1. Приборы и устройства для измерения параметров стали при выплавке в ДСП.**
- 2. Управление качеством сырья при выплавке чугуна.**
- 3. Система контроля и управления работой индукционных печей.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

---

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «Методы контроля качеством»  
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия. «Инновации в металлургии»  
Курс 4, семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

- 1. Понятие точности и достоверности измерения.**
- 2. Управление качеством сырья при выплавке чугуна.**
- 3. Система контроля и управления работой прокатного стана.**

Утверждено на заседании кафедры 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.О. зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---