

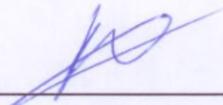


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.04.02 «Металлургия»**, профиль подготовки **«Инновации в металлургии»**

Программа дисциплины **«Проектирование современных металлургических производств и модернизация действующих»**

согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

«25» 05 2021 г., протокол № 12-06

Заведующий кафедрой  /Шульгин А.В. /

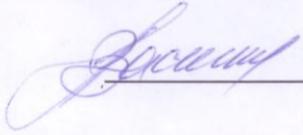
Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **22.04.02 «Металлургия»**

 | Валчик Н.И. |

«25» 05 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

« 02 » 09 2021 г., протокол № 9-21

Председатель комиссии  /А.Н. Васильев/

Присвоен регистрационный номер:	22.04.02.03/17.2021
---------------------------------	---------------------

## **1. Цели освоения дисциплины**

Цели преподавания дисциплины «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

– дать основы знаний при проектировании новых, реконструкции или техническом перевооружении действующих цехов металлургических заводов.

- изучение методологии проектирования производственных систем;

- освоение приемов и методов разработки организационной структуры цехов, выбора технологии и оборудования, определения их параметров, обоснование потребностей в ресурсах всех видов;

- формирование требований основного производства к каждому звену технологической цепочки (сформировать функциональный подход к проектированию цеха – от производственной программы к схеме технологического процесса и от нее к параметрам оборудования и участков, который может быть использован как для проектирования новых, так и для реконструкции, расширению и техническому перевооружению действующих цехов).

Задача дисциплины «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих» - научить студентов разрабатывать, с учетом комплекса вопросов технического, организационного, социального и экономического характера, техническую документацию при проектировании цехов металлургических заводов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

- Менеджмент качества;
- Управление инновациями.

- Современное состояние металлургии в России и зарубежом;
- Защита интеллектуальной собственности и патентование;
- Методология экспертной оценки действующих производств;
- Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии;

### 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
УК-2	Способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>- Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>- Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>- Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проект</p>
ОПК-2	Способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p><b>Знать</b> и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки</p> <p>- <b>Владеть</b> приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.</p> <p>- <b>Уметь</b> разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов</p>

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетные единицы, т.е. **144** академических часов (из них **132** часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **4** семестре выделяются **12** часов на аудиторную работу студентов: лекции – **2** часа, семинары и практические занятия – **10** часов; самостоятельная работа – **132** часов. Выполнение лабораторных работ по данной дисциплине Учебным планом не предусмотрено. Форма контроля - экзамен.

#### **Содержание разделов дисциплины**

##### **Технико-экономическое обоснование и проектные решения технического характера**

- Цель и задачи курса. Основные направления в развитии цехов металлургических предприятий. Организация проектирования основных цехов. Генеральная схема размещения производительных сил РФ. Требования к техническому уровню и экономической эффективности проектирования цехов .

##### **Технико-экономическое обоснование строительства, расширения, реконструкции или технического перевооружения цехов**

- Схема анализа технико-экономического уровня основных производственных фондов реконструируемого цеха: вопросы подлежащие анализу, предмет анализа, параметры анализа.

- Виды проектирования обновления основных производственных фондов: техническое перевооружение, реконструкция, расширение или новое строительство. Классификация направлений обновления основных производственных фондов. Основные технические направления в проектировании основных цехов металлургических заводов.

- Особенности переделов металлургического производства. Схема технико-экономического обоснования доказательства необходимости, возможности и эффективности строительства, расширения, реконструкции или технического перевооружения цехов.

- Стадии проектирования, содержание и назначение отдельных стадий проектирования. Исходные данные для проектирования строительства, реконструкции или технического перевооружения цехов. Разработка задания на проектирование строительства, реконструкцию, техническое перевооружение цехов.

- Обоснование географического и территориального расположения цехов. Требования к строительной площадке. Кооперирование цехов (в составе завода) с территориально-производственным комплексом.

- Генеральный план металлургического завода. При расположении цехов на генплане должно быть обеспечено: зонирование цехов, поточность производства, компактность расположения, учет инженерно-геологической особенности

заводской территории, применение наиболее прогрессивных видов внутризаводского транспорта, наиболее удобные внешние связи и т.д.

### **Проектные решения технического характера**

- Содержание проектных решений технического характера. Состав механического оборудования цехов, технологическая схема производства и обоснование технологического плана проектируемого цеха.

- Технологический процесс проектируемого цеха. Механизация и автоматизация технологического процесса. Выбор АСУ ТП.

- Разработка (анализ) производственной программы цеха.

- Анализ действующего технологического процесса на основе расчета пропускной способности (часовой производительности) основного и вспомогательного оборудования реконструируемого оборудования.

- Расчет баланса металла по заводу. Разработка рекомендаций по обеспечению увеличенной производственной программы доменной печи, сталеплавильного агрегата, прокатного стана после реконструкции. Расчет площадей складов цеха.

- Технические проектные решения, обеспечивающие повышение качества готовой продукции по хим. составу, комплексу механических свойств, геометрических размеров, качеству поверхности и т.д. Контроль качества продукции. Техничко-экономические показатели производства.

- Состав и содержание рабочих чертежей. Виды чертежей, порядок их выполнения. Планы цехов с расположением основного технологического и вспомогательного оборудования, поперечные разрезы цехов. Применение методов автоматизированного проектирования поточных технологических линий цехов.

### **Проектные решения организационного, социального и экономического характера**

- Проектные решения организационного характера: организация производственных потоков, режим работы цеха, агрегатов, графики работы оборудования во времени по отдельным агрегатам и по всему технологическому циклу. Организация управления цехом. Служба технического контроля и способы оценки качества. Система управления качеством продукции в цехе. Выбор АСУП проектируемого цеха.

- Проектные решения социального характера: условия труда рабочих, средства и мероприятия по охране труда, производственной санитарии. Освещение. Аэрация воздуха. Защита окружающей среды при проектировании строительства (реконструкции) цехов. Проектные решения экономического характера: определение производственной программы цеха. Стоимость производственных фондов, структура капитальных вложений. Техничко-экономические показатели производства: расход металла, электроэнергии, топлива, технической воды, расходуемых материалов на тонну продукции. Срок окупаемости капитальных вложений. Затраты производства на тонну товарной продукции.

## **Объемно-планировочные решения и графическая часть проекта**

- Объемно-планировочные решения зданий цехов, их основные параметры и типовые решения применительно к основному и вспомогательному оборудованию. Здание для поточных технологических линий. Санитарно-технические решения зданий. Цеховые площади. Расчет площади складов. Выбор внутрицехового подъемно-транспортного оборудования.

### **5. Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий: лекции, практические занятия, семинары (проблемные, проектировочные, дискуссионные, тренинговые), внеаудиторная самостоятельная работа. Использование средств электронного обучения, работа в Интернете, методы активного обучения. Необходимо использовать активные и интерактивные формы обучения (разбор конкретных ситуаций, обсуждение отдельных разделов дисциплины). В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

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

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.

*Образцы экзаменационного билета, заданий на контрольную работу, контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости, приведены в Приложении 1.*

## **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>УК-2</b>	Способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
<b>ОПК-2</b>	Способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

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>УК-2: Способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
- Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний этапов жизненного цикла проекта; этапов разработки и реализации проекта; методов разработки и управления проектами;	Обучающийся демонстрирует неполное знание этапов жизненного цикла проекта; разработки и реализации проекта; методов разработки и управления проектами	Обучающийся демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта; разработки и реализации проекта; методов разработки и управления проектами, но допускает незначительные затруднения.	Обучающийся демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта; разработки и реализации проекта; методов разработки и управления проектами.
- Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Обучающийся демонстрирует неполное умение разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует умение разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации. Допускаются не значительные ошибки, по ряду показателей обучающийся испытывает незначительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует умение разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации.
- Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проект	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проект	Обучающийся недостаточно владеет или в методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проект, допускаются ошибки.	Обучающийся владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проект, допускаются небольшие затруднения.	Обучающийся владеет методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проект.
<b>ОПК-2</b> Способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии				
<b>Знать</b> и применять передовые методы	Обучающийся не	Обучающийся слабо	Обучающийся	Обучающийся

и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки	знает передовых методов и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки.	знает передовых методов и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки	знает передовых методов и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки, допускаются неточности.	знает передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки
- Владеть приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ.	Обучающийся не владеет приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ.	- Обучающийся плохо владеет приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ.	- Обучающийся владеет приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ, но имеются некоторые ошибки.	Обучающийся хорошо владеет приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчётов, с соблюдением требований ГОСТ.
- Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов	Обучающийся не умеет разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов	Обучающийся слабо умеет разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов	Обучающийся умеет разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов, но	Обучающийся хорошо умеет разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов

			ИМЕЮТСЯ неточности в изложении.	ОТЧЕТОВ
--	--	--	---------------------------------------	---------

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 «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих», а также согласно результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра, выполненного преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки.*

<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 приведенных 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 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.</i>

Фонды оценочных средств, представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Сибикин, М.Ю. Основы проектирования машиностроительных предприятий [Электронный ресурс] : [учебное пособие] / М. Ю. Сибикин, Ю. Д. Сибикин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 259 с. — Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/184020>. — Загл. с экрана.
2. Основы металлургического производства [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Бигеев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 616 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90165>. — Загл. с экрана.
3. Пчёлкин Ю.А. Проектирование цехов кузнечно-штамповочного производства. — М.: МГТУ «МАМИ», 2011. — 57 с. — URL: <http://lib.mami.ru/getfile.php?file=MDAwMDA3NzEucGRm&name=0J%2FRgNC%2B0LXQutGC0LjRgNC%2B0LLQsNC90LjQtSDRhtC10YXQvtCyINC60YPQt9C90LXRh9C90L4t0YjRgtCw0LzQv9C%2B0LLQvtGH0L3QvtCz0L4g0L%2FRgNC%2B0LjQt9Cy0L7QtNGB0YlQstCwLnBkZg%3D%3D>
4. СНиП 11-01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений.  
<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=299599#0>
5. СН 125-72. Указания по строительному проектированию предприятий, зданий и сооружений черной металлургии. (Дата актуализации: 01.12.2013).  
<http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293806/4293806659.htm>

### б) дополнительная литература

1. Никифорова, Э. М. Проектирование и оборудование цехов по производству порошковых и композиционных материалов [Электронный ресурс] : курс лекций / Э. М. Никифорова, Е. Д. Кравцова. —Красноярск : ИПК СФУ, 2008. — 361 с. — Режим доступа: [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/65/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/65/u_lectures.pdf). — Загл. с экрана.
2. Константинов, И.Л. Прокатно-прессово-волочильное производство [Электронный ресурс] : к использованию в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы ВПО, ДПО, профессиональной подготовки по направлению подготовки 150400 "Металлургия") / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников, Е. В. Иванов ; М-во образования и науки Российской Федерации, Сибирский федеральный ун-т. - Красноярск : СФУ, 2014. - 510 с. . — Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/181741>. — Загл. с экрана.

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

Аудитории кафедры «Металлургия» по адресу г. Москва, ул. Автозаводская, д.16 - АВ-1206, 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 производства и обработки металлов, 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-B-TCH-8-214 от 28.09.2014 11-34-08/14

## **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Студентам рекомендуется конспектировать излагаемый материал и систематически изучать его в течении учебного семестра. Процесс чтения лекций рекомендуется сопровождать демонстрацией диапозитивов, учебных кинофильмов, натуральных образцов, фотографий, плакатов, проспектов и т.п.

Все лекции, практические занятия и домашние связаны единой тематикой. Каждое последующее задание базируется на результатах предыдущего. Тематика домашних заданий связана с углубленным изучением материала, рассматриваемого на практических занятиях и органично с ним связана.

Таким образом образуется единый комплекс типового инженерного проекта аналогичного реальным производственным заданиям по расчетам и проектированию цехов. Вместе с тем, образуется единая система контроля и стимулирования студента в приобретении им соответствующих компетенций, т.е. его способности применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

## **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 та- ким 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.

Экзамен по дисциплине проводится в форме письменного опроса с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе вопросов, сформулированных в экзаменационных 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 экзамен лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки

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

Направление подготовки: 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ  
ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: (согласно ФГОС ВО)

Кафедра: Металлургия

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

#### **Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- вариант экзаменационного билета;
- перечень вопросов на экзамен.

#### **Составители:**

Доцент, к.т.н. Белелюбский Б.Ф.

Москва, 2021 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих					
ФГОС ВО 22.04.02 Металлургия					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Профессиональные компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
УК-2	Способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>- Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами</p> <p>- Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>- Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО, экзамен	<p><b>Базовый уровень:</b> воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p><b>- Повышенный уровень:</b> практическое применение полученных знаний в процессе выполнения практических занятий, подготовке реферата и презентационной работы к реферату, готовность решать практические знания повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

ОПК-2	Способностью разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	<p>- Знать и применять передовые методы и технологии проектирования или использовать творческий подход для разработки новых и оригинальных методов проектирования и разработки</p> <p>- Уметь разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации, рецензии, выполнять требования нормоконтроля при оформлении научно-технических отчетов</p> <p>- Владеть приведением в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанную документацию, формированием и оформлением отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.</p>	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО, экзамен	<p><b>Базовый уровень:</b> Умеет разрабатывать и оформлять научно-техническую и проектную документацию, составлять служебную документацию, обзоры, публикации и т.д.</p> <p><b>Повышенный уровень:</b> Способен аргументировано обосновывать применение требований и норм стандартов на разработанную документацию, формированием и оформлением отчетов, с соблюдением требований ГОСТ.</p>
-------	--	--	--	-------------	---

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине  
« Проектирование современных металлургических производств и модернизация  
существующих»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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 темам/разделам дисциплины
2	Экзаменационные билеты	Средство проверки знаний, умений, навыков. Может включать комплекс теоретических вопросов, практических заданий.	Билеты. 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.

## Экзаменационные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

2. В билет включено два задания:

Задание 1. Вопрос для проверки теоретических знаний.

Задание 2. Вопрос для проверки умения применять теоретические знания.

3. Комплект экзаменационных билетов включает билеты (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, 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.

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

Оценка «**Неудовлетворительно**» – если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьезные ошибки.

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

## Вариант экзаменационного билета

---

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

---

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»  
Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»  
Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»  
Курс\_\_\_\_, группа\_\_\_\_\_, форма обучения заочная

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

- 1. Схема анализа технико - экономического уровня основных производственных фондов реконструируемого цеха.**
- 2. Стоимость производственных фондов, структура капитальных вложений.**

Утверждено на заседании кафедры\_\_\_\_\_, протокол № \_

Зав. кафедрой\_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Кафедра «Металлургия»  
(наименование кафедры)

## Перечень вопросов к экзамену

по дисциплине **«Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»**

1. Схема анализа технико - экономического уровня основных производственных фондов реконструируемого цеха. (УК-2; ОПК-2)
2. Расчет баланса металла по заводу. (УК-2; ОПК-2)
3. Виды проектирования обновления основных производственных фондов: техническое перевооружение, реконструкция, расширение или новое строительство. (УК-2; ОПК-2)
4. Расчет площадей складов цеха. (УК-2; ОПК-2)
5. Классификация направлений обновления основных производственных фондов. (УК-2; ОПК-2)
6. Технико - экономические показатели производства. (УК-2; ОПК-2)
7. Основные технические направления в проектировании основных цехов металлургических заводов. (УК-2; ОПК-2)
8. Виды чертежей, порядок их выполнения. (УК-2; ОПК-2)
9. Особенности переделов металлургического производства. (УК-2; ОПК-2)
10. Планы цехов с расположением основного технологического и вспомогательного оборудования, поперечные разрезы цехов. (УК-2; ОПК-2)
11. Стадии проектирования, содержание и назначение отдельных стадий проектирования. (УК-2; ОПК-2)
12. Организация управления цехом. Служба технического и вспомогательного оборудования, поперечные разрезы цехов. (УК-2; ОПК-2)
13. Система управления качеством продукции в цехе. Выбор АСУП проектируемого цеха.
14. Разработка задания на проектирование строительства, реконструкцию, техническое перевооружение цехов. (УК-2; ОПК-2)

15. Обоснование географического и территориального расположения цехов. Требования к строительной площадке. (УК-2; ОПК-2)
16. Освещение. Аэрация воздуха. Защита окружающей среды при проектировании строительства (реконструкции) цехов. (УК-2; ОПК-2)
17. Генеральный план металлургического завода. (УК-2; ОПК-2)
18. Стоимость производственных фондов, структура капитальных вложений. (УК-2; ОПК-2)
19. Состав механического оборудования. (УК-2; ОПК-2)
20. Технико - экономические показатели производства: расход металла, электроэнергии, топлива, технической воды, расходуемых металлов на тонну продукции. (УК-2; ОПК-2)
21. Техническая схема производства и обоснование технологического плана проектируемого цеха. (УК-2; ОПК-2)
22. Объемно - планировочные решения зданий цехов, их основные параметры и типовые решения применительно к основному и вспомогательному оборудованию. (УК-2; ОПК-2)
23. Значение и основные направления развития машиностроительной промышленности в России. (УК-2; ОПК-2)
24. Основные задачи проектирования машиностроительных заводов и цехов. (УК-2; ОПК-2)
25. Стадии проектирования. (УК-2; ОПК-2)
26. Периоды проектирования. (УК-2; ОПК-2)
27. Типовое проектирование. (УК-2; ОПК-2)
28. Эталоны проектов. (УК-2; ОПК-2)
29. Оформление проектов. (УК-2; ОПК-2)
30. Состав технического и техно-рабочего проектов. (УК-2; ОПК-2)
31. Сметная стоимость строительства. (УК-2; ОПК-2)
32. Утверждение и согласование заданий и проектов. (УК-2; ОПК-2)
33. Задание на проектирование. (УК-2; ОПК-2)
34. Выбор площадки под строительство. (УК-2; ОПК-2)
35. Состав машиностроительного завода с полным и неполным циклом производства. (УК-2; ОПК-2)
36. Генеральный план машиностроительного завода. (УК-2; ОПК-2)
37. Основные правила построения генерального плана и этапы его разработки. Зонирование заводской территории. (УК-2; ОПК-2)
38. Технологическая схема производства и основные схемы грузопотоков. (УК-2; ОПК-2)
39. Особенности расположения цехов кузнечно-штамповочного производства на генеральном плане предприятия. (УК-2; ОПК-2)
40. Показатели использования заводской территории. (УК-2; ОПК-2)

41. Классификация промышленных зданий и сооружений. (УК-2; ОПК-2)

42. Схемы зданий и их основные архитектурно-строительные элементы. (УК-2; ОПК-2)

43. Санитарные и противопожарные нормы проектирования. (УК-2; ОПК-2)

## **Аннотация программы дисциплины «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»**

### **1. Цели и задачи дисциплины**

Цели преподавания дисциплины «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

– дать основы знаний при проектировании новых, реконструкции или техническом перевооружении действующих цехов металлургических заводов.

- изучение методологии проектирования производственных систем;

- освоение приемов и методов разработки организационной структуры цехов, выбора технологии и оборудования, определения их параметров, обоснование потребностей в ресурсах всех видов;

- формирование требований основного производства к каждому звену технологической цепочки (сформировать функциональный подход к проектированию цеха – от производственной программы к схеме технологического процесса и от нее к параметрам оборудования и участков, который может быть использован как для проектирования новых, так и для реконструкции, расширению и техническому перевооружению действующих цехов).

Задача дисциплины «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих» - научить студентов разрабатывать, с учетом комплекса вопросов технического, организационного, социального и экономического характера, техническую документацию при проектировании цехов металлургических заводов.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

*В базовой части:*

- Менеджмент качества;
- Современные проблемы металлургии и материаловедения.

*В вариативной части:*

- Современное состояние металлургии в России и за рубежом;
- Защита интеллектуальной собственности и патентоведение;
- Методология экспертной оценки действующих производств;
- Инновационные и ресурсосберегающие технологии в металлургии;
- Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих» студенты должны:

**знать:**

- общий порядок проектирования прокатных цехов, стадии выполнения проектных работ, структуру заданий на их выполнение, технологию выполнения проектных работ, принципы разработки объемно-планировочных решений прокатных цехов.

**уметь:**

- критически оценивать и использовать новейшие достижения в области технологий металлургических и цехов ОМД, оборудования для их реализации, разрабатывать задания на выполнение различных видов проектных работ.

**владеть:**

- навыками выбора технологических схем цехов, расчета параметров участков цехов, выбора основного и вспомогательного оборудования, разработки планов размещения участков и технологического оборудования в цехе.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	4 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>	<b>144 (4 з.е.)</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
<b>В том числе</b>		
лекции	2	2
<b>Практические занятия</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Лабораторные занятия	нет	нет
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>132</b>	<b>132</b>
Курсовая работа	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен</b>

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

- 1. Схема анализа технико - экономического уровня основных производственных фондов реконструируемого цеха.**
- 2. Стоимость производственных фондов, структура капитальных вложений.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

- 1. Расчет баланса металла по заводу.**
- 2. Состав механического оборудования.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

- 1. Виды проектирования обновления основных производственных фондов: техническое перевооружение, реконструкция, расширение или новое строительство.**
- 2. Техничко - экономические показатели производства: расход металла, электроэнергии, топлива, технической воды, расходуемых металлов на тонну продукции.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

- 1. Расчет площадей складов цеха.**
- 2. Техническая схема производства и обоснование технологического плана проектируемого цеха.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

- 1. Классификация направлений обновления основных производственных фондов.**
- 2. Объемно - планировочные решения зданий цехов, их основные параметры и типовые решения применительно к основному и вспомогательному оборудованию.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

- 1. Техничко - экономические показатели производства.**
- 2. Значение и основные направления развития машиностроительной промышленности в России.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

- 1. Основные технические направления в проектировании основных цехов металлургических заводов.**
- 2. Основные задачи проектирования машиностроительных заводов и цехов.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

- 1. Виды чертежей, порядок их выполнения.**
- 2. Стадии проектирования.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

- 1. Особенности переделов металлургического производства.**
- 2. Периоды проектирования.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

- 1. Планы цехов с расположением основного технологического и вспомогательного оборудования, поперечные разрезы цехов.**
- 2. Типовое проектирование.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

- 1. Стадии проектирования, содержание и назначение отдельных стадий проектирования.**
- 2. Эталоны проектов.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

- 1. Организация управления цехом. Служба технического и вспомогательного оборудования, поперечные разрезы цехов.**
- 2. Оформление проектов.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

- 1. Система управления качеством продукции в цехе. Выбор АСУП проектируемого цеха.**
- 2. Состав технического и техно-рабочего проектов.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «**Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих**»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

- 1. Разработка задания на проектирование строительства, реконструкцию, техническое перевооружение цехов.**
- 2. Сметная стоимость строительства.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

- 1. Обоснование географического и территориального расположения цехов. Требования к строительной площадке.**
- 2. Утверждение и согласование заданий и проектов.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

- 1. Освещение. Аэрация воздуха. Защита окружающей среды при проектировании строительства (реконструкции) цехов.**
- 2. Задание на проектирование.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

**1. Генеральный план металлургического завода.**

**2. Выбор площадки под строительство.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

**1. Состав машиностроительного завода с полным и неполным циклом производства.**

**2. Особенности расположения цехов кузнечно-штамповочного производства на генеральном плане предприятия.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

- 1. Генеральный план машиностроительного завода.**
- 2. Показатели использования заводской территории.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

- 1. Основные правила построения генерального плана и этапы его разработки.  
Зонирование заводской территории.**
- 2. Классификация промышленных зданий и сооружений.**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21**

- 1. Технологическая схема производства и основные схемы грузопотоков**
- 2. Схемы зданий и их основные архитектурно-строительные элементы**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /

---

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»

Дисциплина «Проектирование современных металлургических производств и модернизация существующих»

Образовательная программа 22.04.02 Металлургия «Инновации в металлургии»

Курс 2, группа \_\_\_\_\_, форма обучения заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22**

- 3. Особенности расположения цехов кузнечно-штамповочного производства на генеральном плане предприятия.**
- 4. Санитарные и противопожарные нормы проектирования**

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / А.В. Шульгин /