

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.09.2023 17:23:48
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

«Металлургические технологии»

Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

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

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва 2020 г.

Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Металлургические технологии» следует отнести:

- ознакомление студентов с металлургическими процессами;
- особенности поведения металлов и сплавов в различных термомеханических и физико-химических условиях;
- ознакомление с энергосиловыми и кинематическими параметрами металлургических процессов, требованиями к технологическим режимам;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Металлургические технологии» следует отнести:

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

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Металлургические технологии» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части Блока 1 (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Металлургические технологии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части:

- химия;
- физика;
- теплофизика;
- физическая химия;
- материаловедение.

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
ОПК-1	готовность использовать фундаментальные общеинженерные знания	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • культуру мышления <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать фундаментальные общеинженерные знания <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами определения компонент тензора деформаций и скоростей деформации
ОПК-4	готовность сочетать теория и практику для решения инженерных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • преимущества и недостатки основных металлургических процессов <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценить состояние и тенденции развития металлургии <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбором материала для изделий различного назначения
ПК-1	способность к анализу и синтезу	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • зависимость свойств металлов и сплавов, порошковых (композиционных) материалов от режимов и условий обработки <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать качество продукции, уменьшение энергоемкости и металлоемкости <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применением соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов

ПК-4	готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	знать: <ul style="list-style-type: none"> • материалы для производства металлов и сплавов уметь: <ul style="list-style-type: none"> • пользоваться уравнением связи пластических деформаций и напряжений для разных условий напряженного состояния среды владеть: <ul style="list-style-type: none"> • вычислительной техникой для решения задач теории пластичности
ПК-10	способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	знать: <ul style="list-style-type: none"> • современное металлургическое производство уметь: <ul style="list-style-type: none"> • определять годовую производительность кислородного конвертера владеть: <ul style="list-style-type: none"> • знаниями о современном металлургическом производстве

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зачетных единиц, т.е. **216** академических часов (из них 198 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Металлургические технологии» изучаются на первом курсе: лекции – 6 часов, семинары и практические занятия – 4 часа, лабораторные работы – 8 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Металлургические технологии» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Структура и содержание разделов дисциплины.

Введение

Состав курса и его разделы. Краткие сведения о металлургическом производстве. Схема современного металлургического производства.

Черная металлургия

Черная металлургия – королева мировой экономики. Аспекты развития мировой металлургической промышленности. Способы производства металлов и сплавов. Стали. Классификация сталей по назначению, по качеству, по химическому

составу и по характеру застывания стали в изложницах. Стали с особыми свойствами (жаростойкие и жаропрочные). Маркировка сталей.

Производство чугуна. Исходные материалы доменной плавки. Подготовка руд к плавке. Устройство и работа доменной печи. Продукты доменного производства. Классификация чугунов.

Металлургия цветных металлов

Свойства меди. Сырье для производства меди. Обогащение медных руд. Рафинирование меди. Свойства никеля. Схема производства. Очистка электролита. Сырье для производства алюминия. Схема производства. Получение металлического алюминия. Титан и его свойства. Сырье для получения титана. Получение мелкодисперсного порошка титана. Свойства вольфрама. Сырье для производства вольфрама и схема производства. Получение металлического вольфрама. Сырье для получения молибдена. Получение молибдена.

Обработка металлов давлением

Силы и напряжения. Схемы напряженного состояния и схемы деформации. Уравнение пластичности. Пластическая деформация металлов и сплавов в горячем и холодном состоянии. Постоянство объема металлов и сплавов в горячем и холодном состоянии. Основное и вспомогательное оборудование при прокатке. Технологические схемы прокатного производства на металлургическом заводе.

Процесс волочения и коэффициенты деформации. Оборудование для волочения проволоки.

Прессование. Машинная ковка. Объемная штамповка. Листовая штамповка.

Термическая обработка

Отжиг. Нормализация. Закалка. Отпуск стали. Цементация и азотирование.

Литейное производство

Формовочные материалы. Подготовка материалов и смешивание компонентов. Производство моделей. Формовка. Охлаждение отливок и их обработка. Чугунное и стальное литье. Отливки из цветных сплавов. Специальные виды литья.

Сварка и пайка

Дуговая сварка. Ручная сварка. Автоматизированная сварка. Контактная сварка.

Пайка паяльником. Печная пайка. Пайка погружением. Специальные виды пайки.

Порошковая металлургия.

Производство металлических порошков. Формование порошков. Спекание изделий. Свойства порошковых изделий.

5. Образовательные технологии.

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

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

- чтение лекций и семинарских занятий сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями.

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

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

- чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;

- бланковое и компьютерное тестирование;

- 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, такими как www.anticor.ru, <http://www.naukaran.ru>, <http://www.maik.ru> и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

Кафедра располагает базой тестовых материалов для проведения бланкового и компьютерного контроля (в режиме обучения и контроля) для проведения промежуточных аттестаций в рамках дидактических единиц содержания дисциплины.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения бланкового и компьютерного контроля, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

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:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	методами определения компонент тензора деформаций и скоростей деформации
ОПК-4	умением выбора материала для изделий различного назначения
ПК-1	умением применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов
ПК-4	знанием вычислительной техникой для решения задач теории пластичности
ПК-10	знаниями о современном металлургическом производстве

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 компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

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

ОПК-1- готовность использовать фундаментальные общинженерные знания				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: культуру мышления	– Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний <u>об основных металлургических технологиях</u>	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний <u>об основных металлургических технологиях</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний <u>об основных металлургических технологиях</u> , но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний <u>об основных металлургических технологиях</u> , свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Использовать фундаментальные инженерные знания	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет <u>выполнять расчеты основных металлургических процессов</u>	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: <u>выполнять расчеты основных металлургических</u>	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: <u>выполнять расчеты основных металлургических</u>	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: <u>выполнять расчеты</u>

		<p><u>процессов</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p><u>процессов</u> Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p><u>основных металлургических процессов.</u> Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: методами определения компонент тензора деформаций и скоростей перемещения</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет <u>методами и методиками расчета компонент тензора деформаций и скоростей перемещения.</u></p>	<p>Обучающийся владеет <u>методами и методиками расчета компонент тензора деформаций и скоростей перемещения.</u> в неполном объеме, 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 <u>методами и методиками расчета компонент тензора деформаций и скоростей перемещения,</u> 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>методами и методиками расчета компонент тензора деформаций и скоростей перемещения,</u> свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ОПК-4 - готовность сочетать теория и практику для решения инженерных задач</p>				
<p>знать: • преимущества и недостатки основных металлургических</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: аспекты развития мировой металлургической</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: аспекты развития</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний:</p>

процессов	аспекты развития мировой металлургической промышленности	промышленности Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	мировой металлургической промышленности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	аспекты развития мировой металлургической промышленности, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: оценить состояние и тенденции развития металлургии	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать задачи по <u>оценке основных способов производства металлов и сплавов</u>	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать задачи по <u>оценке основных способов производства металлов и сплавов</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать задачи по <u>оценке основных способов производства металлов и сплавов</u> . Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать задачи по <u>оценке основных способов производства металлов и сплавов</u> Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: выбором материала для изделий различного назначения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет <u>выбором материала для изделий различного назначения.</u>	Обучающийся владеет <u>выбором материала для изделий различного назначения.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по	Обучающийся частично владеет <u>выбором материала для изделий различного назначения.</u> навыки освоены, но допускаются незначительные	Обучающийся в полном объеме владеет <u>выбором материала для изделий различного назначения.</u>

		ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	применяет полученные навыки.
ПК-1 - способность к анализу и синтезу				
знать: зависимость свойств металлов и сплавов, порошковых (композиционных) материалов от режимов и условий обработки	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний <u>для определения механического состояния различных моделей механических сред</u>	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний <u>для определения механического состояния различных моделей механических сред.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний <u>для определения механического состояния различных моделей механических сред</u> , но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний <u>для определения механического состояния различных моделей механических сред</u> , свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: оценивать качество продукции, уменьшение энергоемкости и металлоемкости	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет оценивать качество продукции, уменьшение энергоемкости и металлоемкости	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: оценивать качество продукции, уменьшение энергоемкости и металлоемкости Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: оценивать качество продукции, уменьшение энергоемкости и металлоемкости . Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: оценивать качество продукции, уменьшение энергоемкости и металлоемкости. Свободно оперирует

		значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: применением соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет <u>применением соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов.</u>	Обучающийся владеет <u>применением соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет <u>применением соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов.</u> навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет <u>применением соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов.</u> применяет полученные навыки.
ПК-4- готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы				
знать: материалы для производства металлов и сплавов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: <u>механических и физических свойств металлов и сплавов.</u>	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: <u>механических и физических свойств металлов и сплавов.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: <u>механических и физических свойств металлов и сплавов</u> но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: <u>механических и физических свойств металлов и сплавов</u> <u>состояния на пластичность,</u>

		значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	операциях.	свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: пользоваться уравнением связи пластических деформаций и напряжений для разных условий напряженного состояния среды	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет <u>пользоваться уравнением связи пластических деформаций и напряжений для разных условий напряженного состояния среды</u>	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: <u>пользоваться уравнением связи пластических деформаций и напряжений для разных условий напряженного состояния среды.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: <u>пользоваться уравнением связи пластических деформаций и напряжений для разных условий напряженного состояния среды.</u> Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: <u>пользоваться уравнением связи пластических деформаций и напряжений для разных условий напряженного состояния среды.</u> Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: вычислительной техникой для решения задач теории пластичности и	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет <u>вычислительной техникой для решения задач теории пластичности.</u>	Обучающийся владеет <u>вычислительной техникой для решения задач теории пластичности.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей,	Обучающийся частично владеет <u>вычислительной техникой для решения задач теории пластичности,</u> навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся в полном объеме владеет <u>вычислительной техникой для решения задач теории пластичности,</u> применяет полученные

		Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	навыки.
--	--	---	--	---------

ПК-10 - способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке

знать: современное металлургическое производство	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: <u>способы производства сплавов, расчет производительности готовой продукции.</u>	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: <u>способы производства сплавов, расчет производительности готовой продукции.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: <u>способы производства сплавов, расчет производительности готовой продукции,</u> но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: <u>способы производства сплавов, расчет производительности готовой продукции,</u> свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: определять годовую производительность кислородного конвертера	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет <u>пользоваться уравнением для расчета производительности кислородного конвертера</u>	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: <u>пользоваться уравнением для расчета производительности кислородного конвертера.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: <u>пользоваться уравнением для расчета производительности кислородного конвертера.</u> Умения освоены, но допускаются	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: <u>пользоваться уравнением для расчета производительности кислородного конвертера.</u>

		испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: знаниями о современном металлургическом производстве	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени <u>владеет знанием технологии производства металлических порошков.</u>	Обучающийся владеет <u>знанием технологии производства металлических порошков.</u> Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично <u>владеет знанием технологии производства металлических порошков,</u> навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме <u>владеет знанием технологии производства металлических порошков,</u> применяет полученные навыки.

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».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех предусмотренных форм текущего контроля.).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: Основных принципов и функций, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: Основных принципов и функций маркетинга. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации , предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаниям, умениям, навыкам 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.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. 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.
2. Константинов, И. Л. К651 Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. — Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. — 488 с. <http://www.knigafund.ru/books/183136>

б) дополнительная литература:

1. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г. В. Шимов, С. П. Буркин; под общ. ред. С.П.Буркина. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014.— 160 с. — ISBN 978-5-7996-1221-4. — URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/26154>.
2. Воскобойников В.Г., Кудрин В.А., Якушев А.М. Общая металлургия. М.: Металлургия, 2000. — 768 с.
 1. Г.Н. Еланский, Б.В. Линчевский, А.А. Кальменев. Основы производства т обработки металлов. — М.: Изд-во ВИНТИ, 2005. — 417 с.
 2. Акулов А.И. Технология и оборудование сварки плавлением и термической резки. М.: Машиностроение, 2003. — 560 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория и лаборатории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены стендами и наглядными пособиями, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проекторной техникой, современным программным обеспечением. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные и практические занятия, а также заниматься с участием студентов компьютерным моделированием процессов и объектов в металлургии и ОМД, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийной техники, для чего используется портативный компьютер и мультимедиа-проектор. Иллюстративный материал готовится с использованием программ PowerPoint и отображается в процессе чтения лекций.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, Учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

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, такими как www.anticor.ru, <http://www.naukaran.ru>, <http://www.maik.ru> и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

10. Методические рекомендации для преподавателя

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования) следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

- диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;
- моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;
- компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

– использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

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

Программу составил:

доцент, к.т.н.

_____ / С.С. Хламкова /

Программа утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

« ____ » _____ 201 ____ г., протокол № _____

И.о. заведующего кафедрой,

доцент, к.т. н.

_____ / Н.И. Волгина /

Аннотация программы дисциплины «Металлургические технологии»

1. Цели и задачи дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Металлургические технологии» следует отнести:

- ознакомление студентов с металлургическими процессами;
- особенности поведения металлов и сплавов в различных термомеханических и физико-химических условиях;
- ознакомление с энергосиловыми и кинематическими параметрами металлургических процессов, требованиями к технологическим режимам;
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Металлургические технологии» следует отнести:

- расширение научного кругозора в области технических наук
- получение фундаментальных знаний, 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 «Металлургические технологии» относится к числу профессиональных учебных дисциплин базовой части Блока 1 (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Механика сплошных сред» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В базовой части:

- химия;
- физика;
- теплофизика;
- физическая химия;
- материаловедение.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Металлургические технологии» студенты должны:

знать

- культуру мышления
- преимущества и недостатки основных металлургических процессов
- зависимость свойств металлов и сплавов, порошковых (композиционных) материалов от режимов и условий обработки
- материалы для производства металлов и сплавов
- современное металлургическое производство
-

уметь

- использовать фундаментальные общеинженерные знания
 - оценить состояние и тенденции развития металлургии
 - оценивать качество продукции, уменьшение энергоемкости и металлоемкости
 - пользоваться уравнением связи пластических деформаций и напряжений для разных условий напряженного состояния среды
 - определять годовую производительность кислородного конвертера

владеть

- методами определения компонент тензора деформаций и скоростей деформации
- выбором материала для изделий различного назначения
- применением соответствующих методов моделирования физических, химических и технологических процессов
 - вычислительной техникой для решения задач теории пластичности
 - знаниями о современном металлургическом производстве

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Общая трудоемкость	216 (6 з.е.)	216 (6 з.е.)
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе		
Лекции	6	6
Семинары и практические занятия	4	4
Лабораторные занятия	8	8
Самостоятельная работа	198	198
Курсовая работа	нет	нет
Курсовой проект	нет	нет
Вид промежуточной аттестации		экзамен

Тестовые задания, контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля для дисциплины «**Металлургические технологии**» по направлению подготовки **22.03.02 Metallургия** (бакалавр)

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1. Metallургическое производство как отрасль промышленности. Основная продукция черной и цветной металлургии.
2. Материалы для производства металлов и сплавов.
3. Современное металлургическое производство.
4. Аспекты развития мировой металлургической промышленности.
5. Способы производства металлов и сплавов.
6. Стали. Классификация сталей.
7. Стали. Маркировка сталей.
8. Производство чугуна. Исходные материалы доменной плавки.
9. Производство чугуна. Подготовка руд к плавке.
10. Устройство и работа доменной печи. Продукты доменного производства.
11. Чугуны. Классификация чугунов.
12. Metallургия цветных металлов. Производство меди.
13. Metallургия цветных металлов. Производство никеля.
14. Metallургия цветных металлов. Производство алюминия.
15. Metallургия цветных металлов. Производство титана.
16. Metallургия цветных металлов. Производство вольфрама и молибдена.
17. Уравнение пластичности.
18. Пластическая деформация металлов и сплавов в горячем и холодном состоянии.
19. Сущность процесса прокатки. Основное и вспомогательное оборудование.
20. Производство бесшовных и сварных труб.
21. Сущность процесса волочения. Оборудование при волочении.
22. Сущность процесса прессования.
23. Основные операции машиннойковки.
24. Основные операции объемной и листовой штамповки.

Контрольные задания составил:

доц., к.т.н.

_____ / С.С.Хламкова/

	Пайка погружением.													
1.15	Специальные виды пайки.	2			1									
1.16	Порошковая металлургия. Производство металлических порошков. Формование порошков.	2			1									
1.17	Спекание изделий. Свойства порошковых изделий.	2			1									
	Форма аттестации												Э	
	Всего часов по дисциплине во втором семестре		6	4	8	198							+	

Программу составил:
доц., к.т.н.

_____ /С.С. Хламкова /

И.о. заведующего кафедрой «Металлургия»,
доц., к.т.н.

_____ / Н.И Волгина /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Metallургическое производство как отрасль промышленности.
2. Основные операции объемной и листовой штамповки.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2.

1. Материалы для производства металлов и сплавов.
2. Основные операции машиннойковки.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3.

1. Современное металлургическое производство.
2. Сущность процесса прессования.
3. Задача

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ /Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4.

1. Аспекты развития мировой металлургической промышленности.
2. Производство бесшовных и сварных труб.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ /Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5.

1. Способы производства металлов и сплавов.
2. Сущность процесса прокатки. Основное и вспомогательное оборудование.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6.

1. Стали. Классификация сталей.
2. Пластическая деформация металлов и сплавов в горячем и холодном состоянии.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7.

1. Стали. Маркировка сталей.
2. Сущность процесса волочения. Оборудование при волочении.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8.

1. Производство чугуна. Исходные материалы доменной плавки.
2. Уравнение пластичности.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9.

1. Производство чугуна. Подготовка руд к плавке.
2. Metallургия цветных металлов. Производство вольфрама и молибдена.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10.

1. Устройство и работа доменной печи. Продукты доменного производства.
2. Сущность процесса прокатки. Основное и вспомогательное оборудование.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11.

1. Чугуны. Классификация чугунов.
2. Основные операции объемной и листовой штамповки.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ /Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12.

1. Metallургия цветных металлов. Производство меди.
2. Производство бесшовных и сварных труб.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ /Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13.

1. Metallургия цветных металлов. Производство никеля.
2. Сущность процесса прессования.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14.

1. Metallургия цветных металлов. Производство алюминия.
2. Производство чугуна. Исходные материалы доменной плавки.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15.

1. Metallургия цветных металлов. Производство титана.
2. Metallургическое производство как отрасль промышленности. Основная продукция черной и цветной металлургии.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16.

1. Metallургическое производство как отрасль промышленности.
2. Основные операции объемной и листовой штамповки.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____/Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17.

1. Материалы для производства металлов и сплавов.
2. Основные операции машиннойковки.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ /Н.И. Волгина/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18.

1. Современное металлургическое производство.
2. Сущность процесса прессования.
3. Задача

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ /Н.И. Волгина/

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19.

1. Аспекты развития мировой металлургической промышленности.
2. Производство бесшовных и сварных труб.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ /Н.И. Волгина/

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Металлургические технологии»
22.03.02 – Metallургия, профиль «Инновации в металлургии»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20.

1. Способы производства металлов и сплавов.
2. Сущность процесса прокатки. Основное и вспомогательное оборудование.
3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры «26» января 2017 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой _____ /Н.И. Волгина/
