Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 14:06:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735885f1e0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ / Е.В. Сафонов /
«13» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология соединения металлов и материалов»

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль подготовки
«Инновации в металлургии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Москва 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **22.03.02 «Металлургия»**, профиль подготовки «Инновации в металлургии»

Программа дисциплины «Технология соединения металлов и материалов» согласована и утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

« 31 » августа 2022 г., протокол № 11-08

Заведующий кафедрой _____ /Шульгин А.В. /

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

_____ / Хламкова С.С. /

« 31 » 08 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

« 13 » 09 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

Присвоен регистрационный номер:	22.03.02.03/41.2022

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология соединения металлов и материалов» является расширение научного кругозора в области технических наук, на базе которых будущий специалист сможет самостоятельно овладевать всем новым, с чем ему придется столкнуться в профессиональной деятельности.

К задачам дисциплины относится:

– подготовка студентов к профессиональной деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, формирование общеинженерных знаний и умений;

– изучение классификации соединений элементов изделий; принципиальных и конструктивных схем соединений и принцип их действия; основы расчета соединений на прочность; конструировать необходимые соединения элементов изделий; разработать технологический процесс изготовления соединений;

Изучение курса «Технология соединения металлов и материалов» способствует формированию профессионального кругозора и решает задачу получения необходимых знаний, на базе которых будущий специалист сможет профессионально решать задачи в области соединения металлов и материалов.

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов» и относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов» логически и содержательно взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части обязательных дисциплин (Б.1.1):

– «Физика»;

– «Математика»;

– «Материаловедение».

В вариативной части обязательных дисциплин (Б.1.2):

− «Металлургические технологии».

− «Теория обработки металлов давлением»;

− «Порошковая металлургия».

В элективной части дисциплин (Б.1.ДВ):

− «Моделирование и оптимизация металлургических процессов»;

− «Моделирование технических объектов».

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: ОПК-6, ОПК-7, ПК-2

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучаю- щийся должен обла- дать	Перечень планируемых результатов обуче ния по дисциплине
ОПК-6	**Способностью** принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	− **знает**: основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности; − **умеет:** применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; − **имеет навыки**: владения технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности
ОПК-7	**Способностью** анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	− **знает:** основные стандарты оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов; − **умеет:** анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов; − **имеет навыки**: подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов.
ПК-2	**Способностью** связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов.	- **Знает** основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных - **Умеет** устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать решения **- Владеет** применением основ теории

		металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часа, в том числе аудиторных занятий **36** час, из них лекции – **18** часов; семинары и практические занятия – **18** часов и **72** часа – самостоятельная работа студентов.

Форма контроля - **экзамен.**

Структура и содержание дисциплины «Технология соединения металлов и материалов» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

4. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Технология соединения металлов и материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых аудиторных занятий:

– проведение лекций и практических занятий, сопровождающихся показом мультимедийных материалов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;

– осуществляется анализ конкретных технологических процессов.

Занятия лекционного типа составляют 18 часов (50% от объема аудиторных занятий); практические занятия и семинары, проводимые в интерактивной форме, также составляют 18 час. (50%). В курсе лекций преподается постоянно обновляемый материал, заимствованный из различных источников – научных статей, монографий, и т.д., что позволяет освещать последние достижения в металлургии, пробуждая у студентов интерес к усвоению знаний.

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

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

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

- перечень вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении 2 в паспорте фонда оценочных средств;

- комплект экхаменационных билетов.

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

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

Образцы экзаменационного билета, заданий на контрольную работу, контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости, задания на лабораторные работы приведены в Приложении 2.

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-6	**Способностью** принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-7	**Способностью** анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли
ПК-2	**Способностью** связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов.

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).
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

ОПК-6 - Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
– **знать:** основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности	Обучающийся демон- стрирует полное от-сутствие или недоста- точное соответствие знаний основных платформ и технологий, программно-аппаратных средств для реализации в области профессиональной деятельности.	Обучающийся демон- стрирует неполное соответствие знаний основных платформ и технологий, программно-аппаратных средств для реализации в области профессиональной деятельности.	Обучающийся демон- стрирует частичное соответствие знаний основных платформ и технологий, программно-аппаратных средств для реализации в области профессиональной деятельности. Допускаются незна- чительные ошибки, неточности, затруд- нения.	Обучающийся де- монстрирует полное соответствие знаний. основных платформ и технологий, программно-аппаратных средств для реализации в области профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретенными знаниями
– **уметь:** применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	**Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет** применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	Обучающийся демон- стрирует неполное соответствие умений применять обоснован-ные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Допускаются значи-тельные ошибки, проявляется недоста- точность	Обучающийся демон- стрирует частичное соответствие умений применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Умения освоены, но допускаются незна- чительные ошибки,	Обучающийся де- монстрирует полное соответствие умений применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии. Свободно оперирует приобретенными умениями,

		умений, по ряду показателей, обучающийся испы- тывает значительные затруднения при опе- рировании умениями при их переносе на новые ситуации.	неточности, затруд- нения при переносе умений на новые, ситуа ции.	приме- няет их в ситуациях повышенной слож- ности.
–иметь навыки: владения технологиями обоснования технических решений в профессионал ьной деятельности	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности	Обучающийся в неполном объеме владеет или в недостаточной степени владеет технологиями обоснования технических решений в профессионально й деятельности. Допускаются значительные ошибки и затруднения при оперировании в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет технологиями обоснования технических решений в профессионально й деятельности. Допускаются незначительные ошибки и затруднения при оперировании в новых ситуациях	Обучающийся полностью владеет технологиями обоснования технических решений в профессиональн ой деятельности. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ОПК-7 - Способность анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать основные стандарты оформления технической документации в соответствии с действующим и нормативными документами в области технологии материалов	Обучающийся демон- стрирует **полное от- сутствие или недоста- точное соответствие знаний** основных стандартов оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	Обучающийся демон- стрирует **неполное соответствие знаний** основных стандартов оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. Допускаются значи- тельные ошибки, проявляется недоста- точность знаний по ряду показателей, обучающийся	Обучающийся демон стрирует **частичное соответствие знаний** основных стандартов оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов Допускаются незна- чительные ошибки, неточности, затруд- нения.	Обучающийся де- монстрирует **полное соответствие знаний** стандартов оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		испытывает значительные затруднения при опе- рировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
Уметь: анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	Обучающийся демонстрирует **полное отсутствие или недоста точное соответствие умений** анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	**Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений** анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. Допускаются значи- тельные ошибки, проявляется недоста точность умений по ряду показателей, обучающийся испы - тывает значительные затруднения при опе рировании умениями при их переносе на новые ситуации.	**Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений** анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. Допускаются незначи тельные ошибки, проявляется обучающийся испы- тывает незначительные затруднения при опе рировании умениями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует **полное соответствие умений** анализировать, составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов. Свободно оперирует приобретенными умениями.
имеет навыки: подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	Обучающийся демонстрирует **полное отсутствие или недоста точное соответствие навыков** подготовки, составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	**Обучающийся демонстрирует неполное соответствие** навыков подготовки, составления рефератов, докладов технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов; обучающийся испы - тывает значительные затруднения при опе рировании навыками при их переносе на новые ситуации.	**Обучающийся демонстрирует неполное соответствие** навыков подготовки, составления рефератов, докладов технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов; обучающийся испы - тывает значительные затруднения при опе рировании ими при переносе на новые ситуации.	**Обучающийся демонстрирует полное соответствие** навыков подготовки, составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов; свободно оперирует навыками при их использовании применительно к новым

				технологиям.
ПК-2 - Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
-Знает основные технологии металлургического производства. Статистическую обработку данных.	Обучающийся демонстрирует **полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний** основных технологий металлургического производства; статистической обработки данных.	Обучающийся демонстрирует **неполное соответствие знаний** основных технологий металлургического производства; статистической обработки данных. 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** основных технологий металлургического производства; статистической обработки данных. Допускаются незначительные ошибки, обучающийся испытывает незначительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует **полное соответствие знаний** основных технологий металлургического производства; статистической обработки данных свободно ими оперирует, не испытывает затруднений при оперировании знаниями ими при переносе на новые ситуации.
- Умеет устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать решения	Обучающийся демонстрирует **полное отсутствие или недостаточное соответствие умений** устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать принятые решения	Обучающийся демонстрирует **неполное соответствие умений** устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать принятые решения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся демонстрирует **частичное соответствие умений** устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать принятые решения. Допускаются неначительные ошибки, обучающийся испытывает	Обучающийся демонстрирует **полное соответствие умений** устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать принятые решения. Свободно оперирует, не испытывает затруднений при

- **Владеет** применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.		умений по ряду показателей, обучающийся испы -тывает значительные затруднения при опе-рировании умениями при их переносе на новые ситуации.	незначительные затруднения при опе-рировании умениями при их переносе на новые ситуации.	переносе на новые ситуации.
	Обучающийся демонстрирует **полное отсутствие или недоста точное соответствие навыков** применения основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.	**Обучающийся демонстрирует неполное соответствие** навыков применения основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность навыков по ряду показателей, обучающийся испы -тывает значительные затруднения при опе-рировании навыками при их переносе на новые ситуации.	**Обучающийся демонстрирует частичное соответствие** навыков применения основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Допускаются незначительные ошибки, проявляется недоста точность навыков по ряду показателей, обучающийся испы -тывает незначи-тельные затруднения при опе-рировании навыками при их переносе на новые ситуации.	**Обучающийся демонстрирует полное соответствие** навыков применения основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства. Свободно ими оперирует, не испытывает затруднений при переходе на новые ситуации.

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, выпол нившие все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, и рабочей

программой по дисциплине «Технология соединения металлов и материалов».

Шкала оценивания	Описание
«Отлично»	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. Свободно оперирует приобретенными знаниями и умениями 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 знаний, 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 следующих знаний: методы моделирования технологических процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает зна-чительные затруднения при оперировании знания- ми при их переносе на новые ситуации.
«Неудовлетворительно»	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает зна- чительные затруднения при оперировании знания- ми и умениями при их переносе на новые ситуации.

Комплект экзаменационных билетов приведены в приложении 2.
Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

дисциплины а) основная литература:

1. Усманов Р. А. Расчёт и конструирование деталей машин [Электронный ресурс]: тексты лекций / Р. А.Усманов. - Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. - 168 с. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/186396. — Загл. с экрана.

2. Квагинидзе, В. С. Технология металлов и сварка [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов / В.С. Квагинидзе; - М.: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2004. - 565 с. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/177361. — Загл. с экрана.

б) дополнительная литература:

1. Глухов, Б. В. Прикладная механика: уч. пособие [Электронный ресурс]/ Б. В. Глухов, Д. С. Воронцов. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 188 с. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/183849 . — Загл. с экрана.

2. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков, В. Ю. Пирайнен; под ред. Ю. П. Солнцева. - Санкт-Петербург: Химиздат, 2006. - 504 с. — Режим досту па: http://www.knigafund.ru/books/185969. — Загл. с экрана.

3. Фещенко В. Н. Справочник конструктора: Книга 1. Машины и механизмы / В. Н. Фещенко. – Москва- Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. - 400 с. — Режим до- ступа:http://www.knigafund.ru/books/207247. — Загл. с экрана.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

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

– Интерактивный учебник: основы металлургии | Металлургический портал MetalSpace.ru

http://www.metalspace.ru/education-career/osnovy-metallurgii.html

– Металлургические процессы. http://starkproject.com/metal/nonferrous-metallurgy/1893-metallurgicalprocesses.html

– Видеоролики о металлургии. metalrf.ru http://www.metalrf.ru/video

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории кафедры «Металлургия» по адресу г. Москва, ул. Автозаводская, д.16 - АВ-1206, АВ-1510, оснащены проектором, переносным экраном и ноутбуком с программным обеспечением, что позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить лабораторные и практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованием технологии соединения

металлов и материалов, прививая обучающимся навыки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачами самостоятельной работы студента являются:

– закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

– формирование навыков использования справочной и специальной литерату- ры для подготовки к промежуточным аттестациям (экзамен).

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на лабораторных и практических занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях; работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, и пользоваться специализированными сайтами, такими, как https://elibrary.ru/defaultx.asp; www.anticor.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) 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 образовательного процесса;

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

Взаимодействие преподавателя со студентами по дисциплине «Технология соединения металлов и материалов» делится на несколько составляющих: лекции, практические занятия, консультации, аттестация (экзамен).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала и с системой оценки полученных знаний, умений, навыков, которые формируются в процессе освоения дисциплины в соответствии с требо-

ваниями рабочей программы.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе и других источниках научно-технической информации, с которыми необходимо ознакомиться для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видеоматериалов.

Начиная со второй лекции, целесообразно проводить контроль знаний студентов по материалам предыдущих лекций.

На лабораторных и практических занятиях, под руководством преподавателя, студенты учатся анализировать процессы технологии соединения металлов и материалов и получают первые несложные навыки их расчетов, а также изучают способы реализации этих процессов на различных видах оборудования.

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. _____ / Шульгин А.В./

/

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Технология соединения металлов и материалов»
Направление подготовки
22.03.02 "Металлургия"
Профиль подготовки
"Инновации в металлургии"
(бакалавр)

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.	**Введение** История создания соединений металлов и материалов. Область применения соединений и их классификация.	8	1-2	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-		
2.	**Основные виды разъемных соединений, достоинства и недостатки** Резьбовые соединения. Шпоночные соединения. Зубчатые (шлицевые) соединения. Штифтовые соединения. Клеммовое соединение. Соединения деталей с натягом. Зубчатые соединения	8	3-4	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-		
3.	**Основные виды неразъемных соединений, достоинства и недостатки** Заклепочные соединения. Сварные соединения. Клеевые соединения	8	5-6	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-		

4.	**Резьбовые соединения** Основные типы резьбы, их стандартизация, сравнительная характеристика, область применения. Конструкционные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия.	8	7-8	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-		
5.	**Расчет резьбовых соединений** Основы расчета и основные параметры резьбовых соединений. Расчёт соединений на высокопрочных болтах. Затяжка резьбовых соединений.	8	9-10	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-		
6.	**Соединения на заклепках.** Особенности конструкции и технологии клепанного соединения**.** Конструктивные решения. Технология клепаного соединения. Основы расчетов клепаных соединений.	8	11-12	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-		
7.	**Сварные соединения.** Сварные соединения встык. Сварные соединения внахлест. Расчет и конструирование. Сварные соединения в тавр. Сварные соединения контактной сварки. Сварные соединения дуговой сварки. Порядок расчета сварных соединений		13-16	4	4	-	16	-	-	-	-	-	-		
8.	**Паяные и клеевые соединения.** Особенности конструкции и технологии соединения. Конструктивные решения. Основы расчетов клеевых соединений. Особенности конструкции и технологии	8	17-18	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-		

	соединения. Конструктивные решения. Основы расчетов клеевых соединений.														
	Итого: за 8 семестр	-	-	**18**	**18**	**-**	**72**	-	-	-	-	-	-	**+**	-

Программу составил:
доцент, к.т.н.

_____ / А.В. Шульгин /

Приложение 2
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Московский политехнический университет

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

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: (согласно ФГОС ВО)

Кафедра: **Металлургия**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО

ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕХНОЛОГИЯ СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И МАТЕРИАЛОВ

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
2.1. Вопросы для подготовки к экзамену
2.2. Экзаменационные билеты

Составитель:

доц., к.т.н. Шульгин А.В.

Москва 2022

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ТЕХНОЛОГИЯ СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И МАТЕРИАЛОВ					
ФГОС ВО **22.03.02 «Металлургия»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующую **профессиональную компетенцию**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ОПК-6	**Способность** принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	– **знать:** основные платформы и технологии, программно-аппаратные средства для реализации профессиональной деятельности; – **уметь**: применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии; – **иметь навыки**: владения технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности.	лекции, самостоятельная работа, семинары.	УО, экзамен	**Базовый уровень**: владеть основными платформами и технологиями, программно-аппаратными средствами для реализации профессиональной деятельности; применять обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства. **Повышенный уровень**: – владеть технологиями обоснования технических решений в профессиональной деятельности, уметь применять обоснованные технические решения.
	Способность анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с	– ***знать*:** основные стандарты оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов; – **уметь**: анализировать,			**Базовый уровень**: знать основные стандарты оформления технической документации в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов, уметь составлять и

ОПК-7	профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	составлять и применять техническую документацию в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов; − **иметь навыки**: подготовки составления рефератов, докладов, технологических карт в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов	лекции, самостоятельная работа, семинары	УО, экзамен	применять техническую документацию. **Повышенный уровень**: уметь анализировать, составлять и применять техническую документацию, подготавливать рефераты, доклады, технологических карты в соответствии с действующими нормативными документами в области технологии материалов.
ПК-2	**Умение** связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов.	- **знать** основные технологии металлургического производства; статистическую обработку данных - **уметь** устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных. Обосновывать решения; - **владеть** применением основ теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства.	лекции, самостоятельная работа, семинары	УО, экзамен	**Базовый уровень**: знать основные технологии металлургического производства; статистическую обработку экспериментальных данных. **Повышенный уровень**: уметь применять основы теории металлургических процессов при решении технологических задач металлургического производства; владеть обработкой статистических данных устанавливать отклонения данных от нормального распределения, обнаруживать и исключать выбросы в выборке данных.

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

Приложение А

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Технология соединения металлов и материалов»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос, собеседование (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.

1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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-6	**Способностью** принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии
ОПК-7	**Способностью** анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли
ПК-2	**Умением** связывать технологические процессы и объекты металлургического производства со свойствами металла, сырья и расходных материалов.

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.

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). Показатели и критерии оценивания приведены выше в разделе 6.1.2

2. Описание оценочных средств

2.1. Практические работы

Практические занятия включают проведение расчетов болтовых, шпоночных, сварных, паяных и клееных соединений металлов и материалов.

2.2. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

2.3. Экзаменационные билеты

1. Назначение: используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.
2. В билет включено два вопроса.
3. Комплект экзаменационных билетов (прилагается).
4. Регламент экзамена: - время на подготовку тезисов ответов – до 40 мин;
   - способ контроля: устные ответы.

Шкала оценивания промежуточной аттестации (экзамен):

«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 вопросы.

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 для экзамена, проводимого по итогам 8 семестра

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Московский политехнический университет

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. История создания соединений металлов и материалов. Область применения соединений и их классификация.

2. Основы расчета и основные параметры резьбовых соединений

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № 4

ав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

по дисциплине **«Технология соединения металлов и материалов»**

1. История создания соединений металлов и материалов. Область применения соединений и их классификация (ОПК- 6, ПК-2).
2. Основные виды разъемных соединений, достоинства и недостатки (ОПК- 6, ПК-2).
3. Основные виды неразъемных соединений, достоинства и недостатки (ОПК- 6, ПК-2)
4. Основные типы резьбовых соединений, их стандартизация, сравнительная характеристика, область применения (ОПК- 6, ОПК-7, ПК-2).
5. Конструктивные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия (ОПК- 6, ПК-2).
6. Основы расчета и основные параметры резьбовых соединений (ОПК- 6, ПК-2).
7. Расчёт соединений на высокопрочных болтах (ОПК- 6, ПК-2).
8. Затяжка резьбовых соединений (ОПК- 6, ПК-2).
9. Особенности конструкции и технологии клепаного соединения. Конструктивные решения (ОПК- 6, ПК-2).
10. Технология клепаного соединения (ОПК- 6, ОПК -7, ПК-2).
11. Основы расчетов клепаных соединений (ОПК- 6, ПК-2).
12. Сварные соединения встык. Расчет и конструирование (ОПК- 6, ПК-2).
13. Сварные соединения в тавр. Расчет и конструирование (ОПК- 6, ОПЕ-7, ПК-2).
14. Сварные соединения внахлест. Расчет и конструирование (ОПК- 6, ПК-2).
15. Сварные соединения контактной сварки. Порядок расчета (ОПК- 6, ПК-2).
16. Сварные соединения дуговой сварки. Порядок расчета (ОПК- 6, ПК-2).
17. Особенности конструкции и технологии соединения паяных соединений (ОПК- 6, ПК-2).
18. Основы расчетов паяных соединений. Конструктивные решения (ОПК- 6, ПК-2).
19. Особенности конструкции и технологии соединения паяных соединений (ОПК- 6, ПК-2).
20. Основы расчетов паяных соединений. Конструктивные решения (ОПК- 6, ПК-2).

Составитель_____А.В. Шульгин
(подпись)

«____»_____2022 г.

Экзаменационные билеты

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. История создания соединений металлов и материалов. Область применения соединений и их классификация

2. Основы расчета и основные параметры резьбовых соединений

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Основные виды разъемных соединений, достоинства и недостатки

2. Расчёт соединений на высокопрочных болтах

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .

зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Основные виды неразъемных соединений, достоинства и недостатки
2. Затяжка резьбовых соединений

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .

зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Основные типы резьбовых соединений, их стандартизация, сравнительная характеристика, область применения
2. Основы расчетов клепаных соединений

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .

зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин //

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Конструктивные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия.

2. Сварные соединения контактной сварки. Порядок расчета.

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
зав. кафедрой___/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Особенности конструкции и технологии клепаного соединения. Конструктивные решения.

2. Сварные соединения в тавр. Расчет и конструирование

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
зав. кафедрой___/ А.В. Шульгин /

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

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Технология клепаного соединения
2. Сварные соединения дуговой сварки. Порядок их расчета

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Сварные соединения встык. Расчет и конструирование.
2. Основные параметры и основы расчета резьбовых соединений.

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .

зав. кафедрой__/ А.В. Шульгин /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Сварные соединения в тавр. Расчет и конструирование.
2. Затяжка резьбовых соединений.

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Сварные соединения внахлест. Расчет и конструирование
2. Расчёт соединений на высокопрочных болтах

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
зав. кафедрой___/ А.В. Шульгин

/

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Основные виды разъемных соединений, достоинства и недостатки
2. Сварные соединения контактной сварки. Порядок их расчета

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Технология клепаного соединения
2. Сварные соединения дуговой сварки. Порядок их расчета.

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин //

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Особенности конструкции и технологии паяных соединений
2. Сварные соединения встык. Расчет и конструирование

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Основные виды разъемных соединений, достоинства и недостатки
2. Основы расчетов паяных соединений. Конструктивные решения
3. Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
   зав. кафедрой_/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Особенности конструкции и технологии соединения паяных соединений
2. Основы расчетов клепаных соединений
3. Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .
4. зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Основные виды неразъемных соединений, достоинства и недостатки
2. Основы расчетов паянных соединений. Конструктивные решения

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .

зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

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

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Неразъемные соединения. Классификация, основы расчета.
2. Разъемные соединения, применение, классификация и основы расчета.

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .

зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Металлургия «Инновации в металлургии»
Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

3. Резьбовые соединения. Классификация, основы расчета.
4. Технология сварных соединений. Дуговая сварка.

Утверждено на заседании кафедры _____ г., протокол № .

зав. кафедрой_____/ А.В. Шульгин /