

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 21.09.2023 15:37:39

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

/Е.В. Сафонов/

«20» июня 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Технология соединения металлов и
материалов»**

**Направление подготовки
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ**

ОП (профиль): «Инновации в металлургии»

**Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр**

**Форма обучения
Очно-заочная**

Москва 2019 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология соединения металлов и материалов» является:

– подготовка студентов к 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.

2. 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»;
- «Сопротивление материалов»;
- «Материаловедение».

В вариативной части обязательных дисциплин (Б.1.2):

- «Металлургические технологии».
- «Теория обработки металлов давлением»;
- «Порошковая металлургия».

В вариативной части дисциплин по выбору (Б.1.3):

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

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций: ПК-10

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные способы соединения металлов и материалов в металлургии и материалообработке <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц, т.е. **108** академических часов (из них **72** часа – самостоятельная работа студентов).

На четвертом курсе **8** семестр выделяются **36** часов на аудиторную работу студентов: лекции – **18** часов; семинары и практические занятия – **18** часов и **36** часов на самостоятельную работу. Форма контроля - экзамен.

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

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Технология соединения металлов и материалов» и реализация компетентного 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;

- анализ конкретных технологических процессов;

Занятия лекционного типа составляют 18 часов (50% от объема аудиторных занятий); практические занятия и семинары, проводимые в интерактивной форме 18 (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 и обработке металлов давлением, 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.

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

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

- образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении 2 в паспорте фонда оценочных средств.

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

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).

ПК-10 - способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалобработке				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: основные способы соединения металлов и материалов в металлургии и материалобработке	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалобработке	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалобработке. 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 способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалобработке. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалобработке. Свободно оперирует приобретенными знаниями
уметь: корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависимости от	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависи-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависи-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависи-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависи-

применения в металлургии и материалообработке	мости от применения в металлургии и материалообработке	мости от применения в металлургии и материалообработке. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	мости от применения в металлургии и материалообработке. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации	зависимости от применения в металлургии и материалообработке. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
<i>владеть:</i> методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке	Обучающийся в неполном объеме владеет методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

При промежуточной аттестации применяются следующие шкалы оценивания результатов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом, и рабочей программой по дисциплине «Технология соединения металлов и материалов».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Описание</i>
<i>Отлично</i>	<i>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.</i>
<i>Хорошо</i>	<i>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.</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>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 значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.</i>

Образцы экзаменационных билетов приведены в приложении 2.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. 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 : учебное 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 доступа: <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 доступа: <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 литературы 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 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.

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 требованиями 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./

Программа утверждена на заседании кафедры «Металлургия»

« ____ » _____ 2017 г., протокол № _____

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

4.	Резьбовые соединения Основные типы резьб, их стандартизация, сравнительная характеристика, область применения. Конструктивные 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 клепанного соединения. Основы расчетов клепанных соединений.	8	11-12	2	2	-	8	-	-	-	-	-	-		
7.	Сварные соединения. Сварные соединения встык. Сварные соединения в нахлест. 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 /

И.о заведующий кафедрой

_____ / А.В. Шульгин /

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

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

Форма обучения: очно-заочная

Вид профессиональной деятельности: (согласно ФГОС ВО)

Кафедра: Металлургия

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕХНОЛОГИЯ СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ И МАТЕРИАЛОВ

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

Составитель:

доц., к.т.н. Шульгин А.В.

Москва, 2017 год

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				
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные способы соединения металлов и материалов в металлургии и материалообработке <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке 	лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия	УО, экзамен	<p>Базовый уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть базовыми методами расчетов основных способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалообработке с возможностью их корректировки <p>Повышенный уровень:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть методами расчетов и корректировки способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалообработке

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

**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
ПК-10	способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке

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).

ПК-10 - способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать: основные способы соединения металлов и материалов в металлургии и материалообработке</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалообработке</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний основных способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалообработке. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалообработке. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных способов соединения металлов и материалов в металлургии и материалообработке . Свободно оперирует приобретенными знаниями</p>
<p>уметь: корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности,</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений корректировать основные способы соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке . Свободно оперирует приобретенными</p>

		умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации	затруднения при переносе умений на новые, нестандартные ситуации	умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности
владеть: методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке	Обучающийся в неполном объеме владеет методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при применении навыков в новых, нестандартных ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет методами расчета основных способов соединения металлов и материалов в зависимости от применения в металлургии и материалообработке, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

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

5. Шкала оценивания:

«Экзамен» оценивается по четырехуровневой системе.

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

Оценка «**Хорошо**» – если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос.

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

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

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

Вариант экзаменационного билета для экзамена, проводимого по итогам 8 семестра

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Metallurgy «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 29 декабря 2016 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

Критерии оценки:

Устные опросы, собеседования оцениваются по четырехуровневой системе.

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

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

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

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

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

Кафедра «Металлургия»
(наименование кафедры)

Перечень вопросов на экзамен

по дисциплине -«Технология соединения металлов и материалов»

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

19. Особенности конструкции и технологии соединения паяных соединений (ПК-10).

20. Основы расчетов паяных соединений. Конструктивные решения(ПК-10).

Составитель _____ А.В. Шульгин
(подпись)

« ____ » _____ 2017 г.

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия «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 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия «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 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия «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 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Основные типы резьб, их стандартизация, сравнительная характеристика, область применения
2. Основы расчетов клепанных соединений

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Конструктивные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия
2. Сварные соединения контактной сварки. Порядок их расчета

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Особенности конструкции и технологии клепанного соединения.
Конструктивные решения
2. Сварные соединения в тавр. Расчет и конструирование

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Сварные соединения встык. Расчет и конструирование
2. Основы расчета и основные параметры резьбовых, соединений

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия «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 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

Факультет машиностроения, кафедра «Металлургия»
Дисциплина «Технология соединения металлов и материалов»
Образовательная программа 22.03.02 Metallургия «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 29 декабря 2016 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

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

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

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

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

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

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Особенности конструкции и технологии соединения паяных соединений
2. Основы расчетов клепанных соединений

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /

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

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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

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

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

И.о. зав. кафедрой _____ / А.В. Шульгин /
