Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.06.2025 11:59:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«_27_» ___февраля___ 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология соединения металлов и материалов

Направление подготовки
22.03.02. «Металлургия

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Инновации в металлургии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная, заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик:
Доцент кафедры металлургии  Шульгин А.В.

Согласовано:
Заведующий кафедрой металлургии  Шульгин А.В.

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3. Структура и содержание дисциплины....5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....6
3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
3.3. Содержание дисциплины....9
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....10
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....10
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....10
4.2. Основная литература....10
4.3. Дополнительная литература....11
4.4. Электронные образовательные ресурсы....11
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....11
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....12
5. Материально-техническое обеспечение....12
6. Методические рекомендации....12
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....12
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....13
7. Фонд оценочных средств....13
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....13
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....13
7.3. Оценочные средства....14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель - 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.

Задачи:

– 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.

Планируемые результаты обучения – получения необходимых знаний, на базе которых будущий специалист сможет профессионально решать задачи в области соединения металлов и материалов.

Обучение по дисциплине «Технология соединения металлов и материалов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-1. Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты	ИПК-1.1 - Знает методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований ИПК-1.2 Умеет проводить испытания, измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводит расчёты и критически анализирует результаты, делает выводы ИПК-1.3 Владеет выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполняет оценки и обработки результатов исследования
ПК-2 Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты	ИПК-2.1 - Знает методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований ИПК-2.2 Умеет проводить испытания,

	измерения и обработку результатов. Регистрировать показания приборов. Проводит расчёты и критически анализирует результаты, делает выводы ИПК-2.3 Владеет выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполняет оценки и обработки результатов исследования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».
«Технология соединения металлов и материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Физика;
- Металлургическая теплотехника;
- Материаловедение.
− «Металлургические технологии».
− «Теория обработки металлов давлением»;
− «Порошковая металлургия».
− «Моделирование и оптимизация металлургических процессов»;
− «Моделирование технических объектов».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1.Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**44**	8
	В том числе:		
1.1	Лекции	26	8
1.2	Семинарские/практические занятия	18	8
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**100**	8
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	

	Итого	**144**	8

3.1.2.Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**24**	8
	В том числе:		
1.1	Лекции	14	8
1.2	Семинарские/практические занятия	10	8
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**120**	8
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**144**	8

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1.Очно-заочная форма обучения

п/п	Разделы/темы Дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Введение**	**18**	**4**	**2**			**12**
1.1	Тема 1. История создания соединений металлов и материалов. Область применения соединений и их классификация.		4	2			12
2	**Раздел 2. Основные виды разъемных соединений, достоинства и недостатки**	**20**	**4**	**4**			**12**
2.1	Тема 1. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения. Зубчатые (шлицевые) соединения. Штифтовые соединения. Клеммовое соединение. Соединения деталей с натягом. Зубчатые соединения		4	4			12
3	**Раздел 3. Основные виды неразъемных соединений, достоинства и недостатки**	**18**	**4**	**2**			**12**
3.1	Тема 1. Заклепочные соединения.	18	4	2			12

	Сварные соединения. Клеевые соединения.						
4	**Раздел 4. Резьбовые соединения**	**18**	**4**	**2**			**12**
4.1	Тема 1. Основные типы резьбы, их стандартизация, сравнительная характеристика, область применения. Конструкционные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия.	18	4	2			12
5	**Раздел 5. Расчет резьбовых соединений**	**18**	**4**	**2**			**12**
5.1	Тема 1. Основы расчета и основные параметры резьбовых соединений. Расчёт соединений на высокопрочных болтах. Затяжка резьбовых соединений.	18	4	2			12
6	**Раздел 6. Соединения на заклепках.**	**18**	**2**	**2**			**14**
6.1	Тема 1. Особенности конструкции и технологии клепанного соединения**.** Конструктивные решения. Технология клепаного соединения. Основы расчетов клепаных соединений.	18	2	2			14
57	**Раздел 7. Сварные соединения.**	**18**	**2**	**2**			**14**
7.1	Тема 1. 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	18	2	2			14
8	**Раздел 8. Паяные и клеевые соединения.**	**16**	**2**	**2**			**12**
8.1	Тема 1. Особенности конструкции и технологии соединения. Конструктивные решения. Основы расчетов клеевых соединений. Особенности конструкции и технологии.	16	2	2			12
	Итого	**144**	**26**	**18**			**100**

3.2.2. Заочная форма обучения

п/п	**Разделы/темы**	**Трудоемкость, час**

	Дисциплины	Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Введение**	**15**	**2**	**1**			**12**
1.1	Тема 1. История создания соединений металлов и материалов. Область применения соединений и их классификация.		2	1			12
2 2	**Раздел 2. Основные виды разъемных соединений, достоинства и недостатки**	**21**	**2**	**1**			**18**
2.1	Тема 1. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения. Зубчатые (шлицевые) соединения. Штифтовые соединения. Клеммовое соединение. Соединения деталей с натягом. Зубчатые соединения		2	1			18
3	**Раздел 3. Основные виды неразъемных соединений, достоинства и недостатки**	**19**	**2**	**1**			**16**
3.1	Тема 1. Заклепочные соединения. Сварные соединения. Клеевые соединения.		2	1			16
4	**Раздел 4. Резьбовые соединения**	**19**	**2**	**1**			**16**
4.1	Тема 1. Основные типы резьбы, их стандартизация, сравнительная характеристика, область применения. Конструкционные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия.		2	1			16
5	**Раздел 5. Расчет резьбовых соединений**	**19**	**2**	**1**			**16**
5.1	Тема 1. Основы расчета и основные параметры резьбовых соединений. Расчёт соединений на высокопрочных болтах. Затяжка резьбовых соединений.		2	1			16
6	**Раздел 6. Соединения на заклепках.**	**17**	**2**	**1**			**14**
6.1	Тема 1. Особенности конструкции и технологии клепанного соединения**.** Конструктивные решения.		2	1			14

	Технология клепаного соединения. Основы расчетов клепаных соединений.						
57	**Раздел 7. Сварные соединения.**	**17**	**1**	**2**			**14**
7.1	Тема 1. 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		1	2			14
8	**Раздел 8. Паяные и клеевые соединения.**	**17**	**1**	**2**			**14**
8.1	Тема 1. Особенности конструкции и технологии соединения. Конструктивные решения. Основы расчетов клеевых соединений. Особенности конструкции и технологии.		1	2			14
	Итого	**144**	**14**	**10**			**120**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение

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

Раздел 2. Основные виды разъемных соединений, достоинства и недостатки

Тема 1. Резьбовые соединения. Шпоночные соединения. Зубчатые (шлицевые) соединения. Штифтовые соединения. Клеммовое соединение. Соединения деталей с натягом. Зубчатые соединения

Раздел 3. Основные виды неразъемных соединений, достоинства и недостатки

Тема 1. Заклепочные соединения. Сварные соединения. Клеевые соединения.

Раздел 4. Резьбовые соединения

Тема 1. Основные типы резьбы, их стандартизация, сравнительная характеристика, область применения. Конструкционные формы резьбовых соединений. Стандартные крепежные изделия.

Раздел 5. Расчет резьбовых соединений

Тема 1. Основы расчета и основные параметры резьбовых соединений. Расчёт соединений на высокопрочных болтах. Затяжка резьбовых соединений.

Раздел 6. Соединения на заклепках.

Тема 1. Особенности конструкции и технологии клепанного соединения**.** Конструктивные решения. Технология клепаного соединения. Основы расчетов клепаных соединений.

Раздел 7. Сварные соединения.

Тема 1. 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

Раздел 8. Паяные и клеевые соединения.

Тема 1. Особенности конструкции и технологии соединения. Конструктивные решения. Основы расчетов клеевых соединений.Особенности конструкции и технологии

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1. Условие постоянства объёма
Практическое занятие 2. Расчет коэффициентов деформации
Практическое занятие 3. Расчеты с коэффициентом трения

3.4.2.Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

При изучении дисциплины не предусмотрены

4.2 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. гор- ного ун-та, 2004. - 565 с. — Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/177361. — Загл. с экрана.

4.3 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 доступа:http://www.knigafund.ru/books/207247. — Загл. с экрана.

4.4 Электронные образовательные 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

Технология соединения металлов и материалов
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1230

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Мой Офис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно

Электронно-библиотечные системы			
1.	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2.	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1.	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Аудитории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены ноутбуками, проектором, экраном, учебным материалом.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;

– моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;

– компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

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

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация (зачет).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

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

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Обучающийся дает полный и правильный ответ, обнаруживает осознанное усвоение программного материала, подтверждает ответ своими примерами;
Хорошо	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;
Удовлетвори-тельно	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;
Неудовлетво-рительно	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..

7.3 Оценочные средства

успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

– изучение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;

– бланковое и компьютерное тестирование;

– рефераты, доклады на СНК.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, такими как www.anticor.ru, http://www.naukaran.ru, http://www.maik.ru и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

7.3.2. Промежуточная аттестация

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-1	Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты
ПК-2	Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты

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.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

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