

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Александр Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 04.10.2023 14:12:59
Уникальный идентификатор:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения

/Е. В. Сафонов /
“ *В* ” *сентябрь* 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сварка композиционных материалов

Направления подготовки:

15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки

**Гибридные технологии в сварочном производстве
и родственных процессах**

Квалификация выпускника

магистр

(прием 2022)

Форма обучения

Очная

Москва, 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению и профилю подготовки **15.04.01 «Машиностроение», «Гибридные технологии в сварочном производстве и родственных процессах».**

Программу составил

к.т.н., доц. кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства»

/Латыпова Г.Р./

Программа утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства»

29 августа 2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой «ОиТСП»,
доц., к.т.н.

/Сафонов Е.В./

Программа согласована с руководителем образовательной программы, к.т.н., доц.

/Латыпова Г.Р./

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

«13» 09 2022 г., протокол № 14-22

Председатель комиссии

/ Васильев А.Н./

Присвоен регистрационный номер:	15.04.01.01/02.2021. Б1.2.ЭД.3.1
---------------------------------	----------------------------------

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Сварка композиционных материалов» является:

- изучение процессов соединения металлических и неметаллических конструкционных материалов, таких как сварка, пайка, склейка, ознакомление с технологиями и применяемыми методами сварки.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение физической сущности процессов происходящих в материалах при воздействии на них того или иного источника энергии;
- умение выбрать определенную технологию соединения материалов в зависимости от производственных факторов и природы материала.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Сварка композиционных материалов» является частью профессионального цикла дисциплин подготовки студентов по направлению «Машиностроение». Дисциплина реализуется на факультете машиностроение, кафедрой «ОиТСП».

В обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;

В части, формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- конструирование и расчет сварочных приспособлений
- роботизированные технологические комплексы в сварочном производстве

В элективных дисциплинах Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- металлургические процессы при сварке и пайке.
- технологические особенности сварки в твердой фазе
- технология металлизации сварочными методами
- прогрессивные методы реновации и упрочнения деталей сваркой, наплавкой и родственными процессами
- особенности получения сварных конструкций из однородных и разнородных материалов с учетом областей их применения

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение», применительно к дисциплине «Сварка композиционных материалов» выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства.	знать: <ul style="list-style-type: none">- технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода- технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации- методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования

		<ul style="list-style-type: none"> - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов
ПК-2	Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о организации и подготовке сварочного производства

	контроля	<p>настоящего профессионального стандарта</p> <ul style="list-style-type: none"> - о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования - исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией
--	----------	--

Студент должен **применять** полученные знания в практической деятельности.

Студент должен уметь решать следующие задачи – оценить целесообразность применения полученных знаний для применения при изготовлении конкретного изделия.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 час). Программой дисциплины предусмотрены лекции – 32 ч., практические занятия – 36 ч., самостоятельная работа студента – 76 час.

Вид промежуточной аттестации: 3 семестр – зачет, 4 семестр – экзамен

Содержание разделов дисциплины

Часть 1.

Композиционные материалы. Видео

Композиционные материалы на основе титана. Презентация

Понятие о композиционных материалах. Презентация

Часть 2.

1. Общие представления о композиционных материалах

1.1. Краткий исторический очерк

1.2. Определение композиционных материалов

1.3. Классификация композиционных материалов

Контрольные вопросы

2. Матричные материалы

2.1. Металлические матрицы

2.2. Полимерные матрицы

2.3. Керамические матрицы

Контрольные вопросы

Часть 3.

3. Основные характеристики наполнителей

3.1. Дисперсные наполнители

3.2. Волокнистые наполнители

3.3. Листовые наполнители

3.4. Объемные наполнители

3.5. Получение заготовок для ПКМ

Контрольные вопросы

4. Способы получения и характеристики волокон

4.1. Стекланные волокна

4.2. Углеродные волокна

4.3. Борные волокна

4.4. Органические волокна

4.5. Объединение упрочняющих элементов

Контрольные вопросы

Часть 4.

5. Принципы создания полимерных композиционных материалов

5.1. Классификация и особенности свойств полимерных композиционных материалов

5.2. Влияние фазовой структуры полимерного композиционного материала на его свойства

Контрольные вопросы

Часть 5.

6. Технология получения полимерных композиционных материалов

6.1. Получение полимерных композиционных материалов смешением компонентов

6.2. Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методом радикальной полимеризации

6.3. Ионно-координационная полимеризация на поверхности наполнителей

6.4. Модификация матрицы

6.5. Сравнение метода смешения и полимеризационного наполнения Контрольные вопросы

Часть 6.

Введение

1. Теоретические основы проектирования и изготовления композиционных материалов

Искусственные композиционные материалы

Естественные композиционные материалы

Получение композиционных материалов методом порошковой металлургии

Часть 7.

1. Современные способы сварки. Направление развития сварочного производства
2. Лазерные технологии в машиностроении

Гибридная сварка

Лазерная наплавка

Плазменная и микроплазменная сварка

Сварка трением с перемешиванием

Диффузионная сварка. Технология присоединения крепежных деталей

Сварка взрывом

Магнитно - импульсная сварка

Наплавка

Дуговая сварка комбинированная, плавящимся и неплавящимся электродом

3. История развития, классификация способов лазерно-дуговой сварки. Термический способ сварки.

4. Сравнительная характеристика геометрии сварных соединений, образованных при дуговой, лазерной и лазерно-дуговой сварке.

Часть 8.

1. Металлические композиционные материалы в машиностроении и их классификация

2. Металлургические и физические процессы при сварке плавлением ДМКМ

3. Технологические процессы сварки плавлением ДМКМ

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Сварка композиционных материалов» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение и защита докладов по дисциплине;
- проведение контрольных и курсовых работ;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

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

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

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

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

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: рефераты, ответы на вопросы в системе ЛМС.

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Рефераты.

Студент – магистр должен самостоятельно выбрать тему, согласовать ее с преподавателем и подготовить реферат или презентацию по выбранной теме и защитить его во время семинарских и практических работ, а так же выложить реферат или презентацию в систему ЛМС.

Ответы на контрольные вопросы в системе ЛМС по темам данной дисциплины.

Студенты скачивают лист с вопросами и письменно, от руки, переписывая вопрос отвечают на все вопросы, которые указаны в файле и подписанный файл прикрепляют в ЛМС в элемент «задание». Ответить нужно на все вопросы по всем темам данной дисциплины, которые есть в системе ЛМС.

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации зачет.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы*	Форма отчетности и текущего контроля
Реферат или презентация	Оформленные рефераты или презентации, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Ответы на вопросы в системе ЛМС	Студенты скачивают лист с вопросами и письменно, от руки, переписывая вопрос отвечают на все вопросы, которые указаны в файле и подписанный файл прикрепляют в ЛМС в элемент «задание». Ответить нужно на все вопросы по всем темам данной дисциплины, которые есть в системе ЛМС.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.2.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: 3 семестр – зачёт, 4 семестр - экзамен.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. 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.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. 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.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях обычной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Не удовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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.

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – зачет может проводиться:

- по билетам в устной форме

- с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – тесты

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы по билетам (не более 30 мин.);

- время на выполнение задания. Тест проходит в течении 30 минут, 20 вопросов;

- время на ответ по билету – не более 10 минут.

Содержание задания на зачет:

Количество вопросов в билете 2. Билеты хранятся на кафедре и в материалах РПД не размещаются. Но обязательно в помощь студентам для подготовки к аттестации в РПД размещается перечень вопросов, выносимых преподавателем на аттестацию по дисциплине, из которых формируются билеты.

Для проведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделам (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные задания с ответами «верно – неверно» или соответствия на ввод численного значения.

Раздел дисциплины (тема) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование.

Итоговая аттестация Зачет может проходить в формате Теста.

Студент набравший от 60 и выше - **оценка - зачтено**

Студент набравший до 60 баллов - **оценка - не зачтено**

Промежуточная аттестация – экзамен может проводиться:

- по билетам в устной форме

- с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий – тесты

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы по билетам (не более 40 мин.);

- время на выполнение задания. Тест проходит в течении 30 минут, 20 вопросов;

- время на ответ по билету – не более 10 минут.

Содержание экзаменационного задания:

Количество вопросов в билете 2. Экзаменационные билеты хранятся на кафедре и в материалах РПД не размещаются. Но обязательно в помощь студентам для подготовки к аттестации в РПД размещается перечень вопросов, выносимых преподавателем на аттестацию по дисциплине, из которых формируются экзаменационные билеты.

Для проведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделам (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные задания с ответами «верно – неверно» или соответствия на ввод численного значения.

Раздел дисциплины (тема) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование.

Итоговая аттестация Экзамен может проходить в формате Теста.

Студент набравший от 81 балла и выше - **оценка - отлично.**

Студент набравший от 71 до 80 - **оценка - хорошо.**

Студент набравший от 60 до 70 - **оценка - удовлетворительно**

Студент набравший до 60 баллов - **оценка - неудовлетворительно**

6.3. Описание показателей и критериев оценивания степени освоения компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

В процессе освоения образовательной программы компетенции, их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Данная рабочая программа направлена на формирование следующих компетенций указанных ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	способностью к организации, подготовке и контролю сварочного производства

ПК-2	Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля.
------	--

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.

6.3.2. Показатели и критерии оценивания степени освоения компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показатели оценивания степени освоения компетенций сформированных в результате обучения по дисциплине представлены в таблице:

ПК-1 - Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства				
знать: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования техноло-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сва-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ

<p>сварочных работ</p>	<p>гии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ</p>	<p>рочных работ Допускаются значительные ошибки.</p>	<p>вания технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при составлении ответа на заданные вопросы</p>	<p>- про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>еть: - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке свароч-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства Допускаются значительные ошибки, проявляется недо-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - разрабатывать планы по тех-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: - проводить патентные исследования в области сварочного производства - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - разрабатывать планы по технической и технологической под-</p>

	ного производства	статочность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	нической и технологической подготовке сварочного производства Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	готовке сварочного производства Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - навыками организации разработки и внедрения в произ-	Обучающийся демонстрирует неполное владение - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение	Обучающийся частично владеет - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - навыками организации разработки и внедрения в произ-	Обучающийся в полном объеме владеет - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрес-

<p>затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов</p>	<p>водство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов</p>	<p>требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов</p>	<p>работки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>сивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
---	--	--	---	--

ПК-2 - Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>знать: - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта - о аттестации (сертификации) технологических</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: - о организации и подготовке сварочного про-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессио-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний: - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандар-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессиональ-</p>

<p>процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</p> <p>- исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p>	<p>изводства" настоящего профессионального стандарта</p> <p>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</p> <p>- исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p>	<p>нального стандарта</p> <p>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</p> <p>- исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <p>Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>та</p> <p>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</p> <p>- исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <p>Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при составлении ответов на заданные вопросы</p>	<p>ного стандарта</p> <p>- о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования</p> <p>- исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции)</p> <p>Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>уметь:</p> <p>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</p> <p>- разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному произ-</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет</p> <p>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</p> <p>- разрабатывать тематические планы научно-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <p>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</p> <p>- разрабатывать тематические планы научно-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <p>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</p> <p>- разрабатывать тематические планы научно-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <p>- анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники</p> <p>- разрабатывать тематические</p>

<p>водству оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции).</p>	<p>исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции).</p>	<p>исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции). Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>владеть: - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспече-</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологиче-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное владение - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки про-</p>	<p>Обучающийся частично владеет - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства свароч-</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки</p>

<p>нием производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</p>	<p>ской подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</p>	<p>изводства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией.</p>	<p>ных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	--	---	---	---

Примерный перечень вопросов к зачету, экзамену

1. Основные виды МКМ, применяемые в машиностроении. (ПК-1, ПК-2)
2. Практическое применение композиционных материалов -области применения (авиастроение, строительство, ЖКХ и др). (ПК-1, ПК-2)
3. Методы производства ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
4. Матрица; -область применения волокнистых композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
5. Классификация ДМКМ по межфазному взаимодействию компонентов при сварке плавлением. (ПК-1, ПК-2)
6. Наполнители для волокнистых материалов. (ПК-1, ПК-2)
7. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности. (ПК-1, ПК-2)
8. Виды волокнистых композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
9. Структурные превращения в околошовной зоне при сварке ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
10. Волокнистые материалы . (ПК-1, ПК-2)
11. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
12. Область применения радиопрозрачных композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
13. Особенности физических процессов внешнего формирования сварных соединений ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
14. Наполнители для радиопрозрачных материалов. (ПК-1, ПК-2)
15. Технология аргонодуговой сварки. (ПК-1, ПК-2)
16. Виды радиопрозрачных композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
17. Технология электронно-лучевой сварки. (ПК-1, ПК-2)
18. Радиопрозрачные материалы . (ПК-1, ПК-2)
19. Структура композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
20. Виды слоистых композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
21. Классификация композитов на классы. (ПК-1, ПК-2)
22. Матрица слоистых композитов. (ПК-1, ПК-2)
23. Волокнистые композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)

24. Слоистые материалы - армирующие материалы (бумага, ткань, графит, волокна из стекла, алюминий) . (ПК-1, ПК-2)
25. Слоистые композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
26. Дисперсноупрочненные материалы - номенклатура дисперсноармированных композиционных материалов; - наполнители, - матрица (свойства, виды). (ПК-1, ПК-2)
27. Дисперсноупрочненные композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
28. Микроструктура композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
29. Упрочненные частицами композиционные материалы и нанокompозиты. (ПК-1, ПК-2)
30. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
31. Технология электронно-лучевой сварки. (ПК-1, ПК-2)
32. Структура композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
33. Классификация ДМКМ по межфазному взаимодействию компонентов при сварке плавлением. (ПК-1, ПК-2)
34. Структура композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
35. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности. (ПК-1, ПК-2)
36. Классификация композитов на классы. (ПК-1, ПК-2)
37. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
38. Волокнистые композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
39. Особенности физических процессов внешнего формирования сварных соединений ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
40. Слоистые композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)

Темы для рефератов

1. Определение композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
2. Классификация композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
3. Модули упругости композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
4. Прочность композиционных материалов при растяжении. (ПК-1, ПК-2)
5. Прочность композиционных материалов при сжатии. (ПК-1, ПК-2)
6. Особенности разрушения композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
7. Матричные материалы. (ПК-1, ПК-2)
8. Армирующие элементы. (ПК-1, ПК-2)
9. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. (ПК-1, ПК-2)
10. Объединение упрочняющих элементов. (ПК-1, ПК-2)
11. Твердофазные способы производства металлических композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
12. Жидкофазные способы производства металлических композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
13. Получение металлических композиционных материалов методом пропитки армирующих каркасов. (ПК-1, ПК-2)
14. Технологические процессы получения композиционных материалов, основанные на пропитке армирующих каркасов расплавленным металлом. (ПК-1, ПК-2)
15. Металлические композиционные материалы, полученные методом направленной кристаллизации эвтектик. (ПК-1, ПК-2)
16. Газофазные методы изготовления деталей металлических композитов. (ПК-1, ПК-2)
17. Получение металлических композиционных материалов методом электролитического осаждения. (ПК-1, ПК-2)
18. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
19. Взаимодействие упрочняющих волокон с матрицей в металлических композиционных материалах. (ПК-1, ПК-2)

20. Примеры производства металлических композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
21. Углерод-углеродные композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
22. Керамические композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
23. Гибридные композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
24. Классификация соединений деталей из композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
25. Испытания композиционных материалов на растяжение. (ПК-1, ПК-2)
26. Испытания композиционных материалов на сжатие. (ПК-1, ПК-2)
27. Испытания композитов на сдвиг. (ПК-1, ПК-2)
28. Испытания на сжатие и растяжение образцов кольцевого типа. (ПК-1, ПК-2)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Технические свойства полимерных материалов: учебно-справочное пособие / Под ред. В. К. Крыжановского – СПб., 2005. – 248 с. 2. Матренин С.В., Овечкин Б.Б. Композиционные материалы и покрытия на полимерной основе: Учебное пособие. – Томск: Изд. ТПУ, 2008. - 196 с.
2. Материаловедение и технология металлов: Учебник для студентов машиностроительных специальностей ВУЗов. Под ред. Г. П. Фетисова. – М.: Высшая школа, 2001, 2002.

Дополнительная литература

1. Мотовилин Г. В. и др. Автомобильные материалы: Справочник. М.: Транспорт, 1989.
2. Фетисов Г. П., Карпман М. Г. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. – М.: Металлургия, 1999.
3. Марочник сталей и сплавов. Под ред. В. Г. Сорокина. – М.: Машиностроение, 1989.
4. Кочергин К. А. Контактная сварка. – Л.: Машиностроение, 1997.
5. Миличенко С. С. и др. Сварка и свариваемые материалы: Справочник в 2-х т. (т. 2). – М.: Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1996.
6. Петруха П. Г. Технология обработки конструкционных материалов. – М.: Высшая школа, 1991.
7. Дальский А. М. Технология конструкционных материалов. – М.: Машиностроение, 1992.
8. Некрасов С. С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.: Колос, 1998.
9. Некрасов С. С. Обработка материалов резанием. М.: Колос, 1997.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Раздаточные материалы по разделам курса;
2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.
3. В ауд. 2101 Лаборатории кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» оборудование и аппаратура на которой проводятся лабораторные работы
 - контактная машина МТ1614
 - машина для шовной сварки МШ2002
 - машина МС502
 - машина разрывная
 - контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805
 - Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МПЗ-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Сварка композиционных материалов» следует уделять изучению основных понятий в области метрологии, связанных с объектами и средствами измерений, метрологическими свойствами и характеристиками средств измерений; основам обеспечения единства измерений.

При изучении раздела «Сварка композиционных материалов» необходимо обеспечить понимание у студентов теоретических основ механизма и характера влияния легирующих элементов на критические точки, структуру и свойства сталей и сплавов, представление о термодинамике, механизме и кинетике процессов, протекающих при термической, термомеханической и химико-термической обработке сталей и сплавов.

При изучении раздела «Сварка композиционных материалов» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций семинарских занятий и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

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

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Гибридные технологии в сварочном производстве и родственных процессах»

Форма обучения: очная

Кафедра: Оборудование и технологии сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Сварка композиционных материалов

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

примерный перечень вопросов для зачета
примерный перечень вопросов для экзамена
примерный перечень тем для рефератов

Составители:

к.т.н., доц. Латыпова Г.Р.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Сварка композиционных материалов					
ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции :					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода - технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации - методы организации планово-предупредительного ремонта сварочного оборудования - методы проведения исследований и разработок в области совершенствования технологии и организации сварочных работ - про передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии и организации сварочных работ <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить патентные иссле- 	лекция, самостоятельная работа, реферат, тесты	З Э Р Т	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

		<p>дования в области сварочного производства</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать планы проведения экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных и исследовательских работ по сварочному производству - разрабатывать планы по технической и технологической подготовке сварочного производства <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции) - навыками планирования деятельности подразделений и работников организации, осуществляющих разработку и внедрение технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ - навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение за- 			
--	--	---	--	--	--

		трат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов.			
ПК-2	Способность к руководству деятельности сварочного производства и обеспечением ее контроля	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - о организации и подготовке сварочного производства" настоящего профессионального стандарта - о аттестации (сертификации) технологических процессов сварки, сварочных материалов и оборудования - исполнительную и приемосдаточную документацию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции) <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать направления развития отечественной и зарубежной сварочной науки и техники - разрабатывать тематические планы научно-исследовательских и экспериментальных работ по сварочному производству - оформлять исполнительную и приемосдаточную документа- 	лекция, самостоятельная работа, реферат, тесты	З Э Р Т	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

		<p>цию на выполненные сварочные работы и производство (изготовление, монтаж, ремонт, реконструкцию) сварных конструкций (изделий, продукции).</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками контроля за выполнением плана разработки и внедрения технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ, технической и технологической подготовки производства сварочных работ - навыками контроля за обеспечением производства необходимой нормативной, технической и производственно-технологической документацией 			
--	--	--	--	--	--

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

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Сварка композиционных материалов»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З – зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по зачету
2	Устный опрос (Э – экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по экзамену
3	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно - исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
4	Тесты	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий Ссылка в ЛМС на курс по данной дисциплине https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4725

Темы для рефератов

1. Определение композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 2. Классификация композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 3. Модули упругости композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 4. Прочность композиционных материалов при растяжении. (ПК-1, ПК-2)
 5. Прочность композиционных материалов при сжатии. (ПК-1, ПК-2)
 6. Особенности разрушения композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 7. Матричные материалы. (ПК-1, ПК-2)
 8. Армирующие элементы. (ПК-1, ПК-2)
 9. Получение заготовок для полимерных композиционных материалов в виде препрегов. (ПК-1, ПК-2)
 10. Объединение упрочняющих элементов. (ПК-1, ПК-2)
 11. Твердофазные способы производства металлических композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 12. Жидкофазные способы производства металлических композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 13. Получение металлических композиционных материалов методом пропитки армирующих каркасов. (ПК-1, ПК-2)
 14. Технологические процессы получения композиционных материалов, основанные на пропитке армирующих каркасов расплавленным металлом. (ПК-1, ПК-2)
 15. Металлические композиционные материалы, полученные методом направленной кристаллизации эвтектик. (ПК-1, ПК-2)
 16. Газофазные методы изготовления деталей металлических композитов. (ПК-1, ПК-2)
 17. Получение металлических композиционных материалов методом электролитического осаждения. (ПК-1, ПК-2)
 18. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
 19. Взаимодействие упрочняющих волокон с матрицей в металлических композиционных материалах. (ПК-1, ПК-2)
 20. Примеры производства металлических композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 21. Углерод-углеродные композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
 22. Керамические композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
 23. Гибридные композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
 24. Классификация соединений деталей из композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 25. Испытания композиционных материалов на растяжение. (ПК-1, ПК-2)
 26. Испытания композиционных материалов на сжатие. (ПК-1, ПК-2)
 27. Испытания композитов на сдвиг. (ПК-1, ПК-2)
 28. Испытания на сжатие и растяжение образцов кольцевого типа. (ПК-1, ПК-2)
- Самостоятельная работа (темы)**
1. Введение в механику композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 2. Появление композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
 3. Определение композиционного материала. (ПК-1, ПК-2)
 4. Типы композитов. (ПК-1, ПК-2)
 5. Композиты, армированные волокном. (ПК-1, ПК-2)
 6. Композиты с дисперсными частицами. (ПК-1, ПК-2)
- Семинары и практические работы (темы)**
1. Механика композитов. (ПК-1, ПК-2)
 2. Композит как механическая система. Строение композитов. Правило смесей. Теория ячеек. Теория ортотропных материалов. (ПК-1, ПК-2)

3. Композиты, армированные дискретными волокнами. Оценка значений для верхней и нижней границ модуля упругости энергетическим методом. (ПК-1, ПК-2)
4. Механика слоистых пластин. Характеристики слоистых пластин. Определение и классификация композитов. (ПК-1, ПК-2)
5. Поведение композитных материалов. (ПК-1, ПК-2)
6. Теория упругости анизотропных и слоистых сред. (ПК-1, ПК-2)
7. Температурные и гидротермические воздействия. Слои композитных материалов. Анализ слоистых композитных материалов. (ПК-1, ПК-2)

Примерный перечень вопросов к зачету, экзамену

1. Основные виды МКМ, применяемые в машиностроении. (ПК-1, ПК-2)
2. Практическое применение композиционных материалов - области применения (авиастроение, строительство, ЖКХ и др). (ПК-1, ПК-2)
3. Методы производства ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
4. Матрица; -область применения волокнистых композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
5. Классификация ДМКМ по межфазному взаимодействию компонентов при сварке плавлением. (ПК-1, ПК-2)
6. Наполнители для волокнистых материалов. (ПК-1, ПК-2)
7. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности. (ПК-1, ПК-2)
8. Виды волокнистых композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
9. Структурные превращения в околошовной зоне при сварке ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
10. Волокнистые материалы . (ПК-1, ПК-2)
11. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
12. Область применения радиопрозрачных композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
13. Особенности физических процессов внешнего формирования сварных соединений ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
14. Наполнители для радиопрозрачных материалов. (ПК-1, ПК-2)
15. Технология аргодуговой сварки. (ПК-1, ПК-2)
16. Виды радиопрозрачных композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
17. Технология электронно-лучевой сварки. (ПК-1, ПК-2)
18. Радиопрозрачные материалы . (ПК-1, ПК-2)
19. Структура композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
20. Виды слоистых композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
21. Классификация композитов на классы. (ПК-1, ПК-2)
22. Матрица слоистых композитов. (ПК-1, ПК-2)
23. Волокнистые композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
24. Слоистые материалы - армирующие материалы (бумага, ткань, графит, волокна из стекла, алюминий) . (ПК-1, ПК-2)
25. Слоистые композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
26. Дисперсноупрочненные материалы - номенклатура дисперсноармированных композиционных материалов; - наполнители, - матрица (свойства, виды). (ПК-1, ПК-2)
27. Дисперсноупрочненные композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
28. Микроструктура композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
29. Упрочненные частицами композиционные материалы и нанокомпозиты. (ПК-1, ПК-2)
30. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
31. Технология электронно-лучевой сварки. (ПК-1, ПК-2)
32. Структура композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)

33. Классификация ДМКМ по межфазному взаимодействию компонентов при сварке плавлением. (ПК-1, ПК-2)
34. Структура композиционных материалов. (ПК-1, ПК-2)
35. Характеристики ДМКМ, применяемых в промышленности. (ПК-1, ПК-2)
36. Классификация композитов на классы. (ПК-1, ПК-2)
37. Особенности структурных изменений в металле шва при сварке ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
38. Волокнистые композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)
39. Особенности физических процессов внешнего формирования сварных соединений ДМКМ. (ПК-1, ПК-2)
40. Слоистые композиционные материалы. (ПК-1, ПК-2)

Структура и содержание дисциплины «Сварка композиционных материалов»
по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»
(Образовательная программа «Гибридные технологии в сварочном производстве и родственных процессах»)

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

Очная

n/n	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	Общие представления о композиционных материалах Краткий исторический очерк Определение композиционных материалов Классификация композиционных материалов Матричные материалы Металлические матрицы Полимерные матрицы Керамические матрицы	3	1-4	4	4		9									
2	Основные характеристики наполнителей Дисперсные наполнители Волокнистые наполнители Листовые наполнители Объемные наполнители Получение заготовок для ПКМ	3	5-8	4	5		9									
3	Способы получения и характеристики волокон Стеклянные волокна	3	9-12	4	4		10									

	Углеродные волокна Борные волокна Органические волокна Объединение упрочняющих элементов													
4	Принципы создания полимерных композиционных материалов Классификация и особенности свойств полимерных композиционных материалов Влияние фазовой структуры полимерного композиционного материала на его свойства	3	13-16	4	5		10							
	Итого за 3 семестр			16	18		38							+
5	Технология получения полимерных композиционных материалов Получение полимерных композиционных материалов смешением компонентов Получение полимерного слоя на поверхности наполнителя методом радикальной полимеризации Ионно-координационная полимеризация на поверхности наполнителей Модификация матрицы Сравнение метода смешения и полимеризационного наполнения Контрольные вопросы	4	1-3	4	4		9							
6	Теоретические основы проектирования и изготовления композиционных материалов Искусственные композиционные материалы Естественные композиционные материалы	4	4-6	4	5		9							

	Получение композиционных материалов методом порошковой металлургии														
7	Современные способы сварки. Направление развития сварочного производства Лазерные технологии в машиностроении История развития, классификация способов лазерно-дуговой сварки. Термический способ сварки. Сравнительная характеристика геометрии сварных соединений, образованных при дуговой, лазерной и лазерно-дуговой сварке.	4	7-9	4	4		10								
8	Металлические композиционные материалы в машиностроении и их классификация Металлургические и физические процессы при сварке плавлением ДМКМ Технологические процессы сварки плавлением ДМКМ	4	10-12	4	5		10								
	Итого за 4 семестр			16	18		38								+
	Итого:			32	36		76								