

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

Рабочая программа дисциплины
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРОБЛЕМЫ СВАРОЧНОГО
ПРОИЗВОДСТВА»

Направление подготовки: **15.03.01 -Машиностроение**

Профиль подготовки: **15.03.01.01 -Оборудование и технология сварочного производства**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург
2018

Рабочая программа дисциплины «Экологические проблемы сварочного производства» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 15.03.01 Машиностроение. Профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства»

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчики:

О.Н. Глущенко, кандидат химических наук, доцент

Рецензент: К.А. Синяков, кандидат технических наук, доцент кафедры «Сварка и лазерные технологии» СПб Политехнического университета Петра Великого

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения и металлургии от «12» сентября 2018 года, протокол №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
5.1. Темы контрольных работ	10
5.2. Темы курсовых работ (проектов)	11
5.3. Перечень методических рекомендаций	11
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	14
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	15
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ	15
Приложение	17

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель изучения дисциплины - формирование у слушателей инженерно-экологического мышления, позволяющего понимать современные проблемы защиты окружающей среды и рационального природопользования и использовать их в работе.

1.2. Задачи изучения дисциплины – ознакомление студентов:

- с основными методами снижения экологического воздействия технических систем на окружающую природную среду;

– с современным предприятием и его ролью в загрязнении окружающей среды, технологией основных промышленных производств, характеристикой сырья, физико-химическими основами технологических процессов, технологическими схемами и оборудованием

– с видами загрязнений окружающей среды, характерными экологическими проблемами и путями их решения.

– с иерархической организацией природно-промышленных систем, производственных и природных процессов, с критериями оценки эффективности производства и природоохранных мероприятий, общими закономерностями производственных процессов;

– с экологической стратегией и политикой развития производства, методами развития экологически чистого производства, создания принципиально новых и реконструкция существующих производств.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные (ОПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-8	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование
ПК-16	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- качественные и количественные характеристики сырья;
- виды загрязнений окружающей среды, их качественные и количественные характеристики;
- глобальные изменения в окружающей среде под воздействием сварочного производства;
- влияние изменений окружающей среды на здоровье человека и благополучие общества;
- характерные экологические проблемы сварочного производства.

Уметь:

- проводить оценку воздействия промышленных предприятий на окружающую среду по отраслевому признаку;
- пользоваться методами выбора технологий защиты окружающей среды.

Владеть:

- знаниями об основных методах и способах переработки отходов различного происхождения;
- знаниями о методах ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.

Иметь представление:

- об основных промышленных методах очистки отходящих газов, технологическими схемами очистки и применяемым оборудованием;
- об основных промышленных методах очистки сточных вод, технологическими схемами очистки и применяемым оборудованием;
- об основных промышленных методах переработки и использования отходов производства и потребления; методами ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Экологические проблемы сварочного производства» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока 1.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Физика», «Химия», «Материаловедение», и взаимосвязана с дисциплинами «Сварочные материалы», «Газопламенная обработка металлов», «Специальные методы сварки».

Освоение дисциплины «Экологические проблемы сварочного производства» и полученные при этом компетенции необходимы, помимо непосредственного использования в последующей профессиональной деятельности, и для изучения следующих дисциплин: «Производство сварных

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторное занятие	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Модуль 1. Промышленные предприятия как компонент природно-промышленных систем	24/0,67	1	1		22			
2	Тема 1.1. Организация производственных процессов	12/0,33	1			11			
3	Тема 1.2. Функционирование промышленного производства	12/0,33		1		11			
4	Модуль 2. Системные закономерности производственных процессов	56/1,56	2	4		50			
5	Тема 2.1. Производство как сложная система	28/0,78	1	2		25			
6	Тема 2.2. Сырьевая подсистема ТС. Энергетическая подсистема ТС	28/0,78	1	2		25			
7	Модуль 3. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду	28/0,78	1	1		26			
8	Тема 3.1. Экологические вредные факторы сварочного производства	14/0,39	1			13			
9	Тема 3.2. Экологическая стратегия и политика развития производства	14/0,39		1		13			
Всего:		108/3	4	6		98	1		зач

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Промышленные предприятия как компонент природно-промышленных систем. (24 часа)

Тема 1.1. Организация производственных процессов (12 часов)

Иерархическая организация производственных процессов: производственный процесс как взаимодействие производственных факторов на предприятии, направленный на превращение исходного сырья (материалов) в готовую продукцию. Виды классификаций производственных процессов: по степени воздействия на сырье (основные, вспомогательные и обслуживающие), по виду выпускаемой продукции (единичное, серийное и массовое), по отношению к процессу переработки сырья (добыча полезных ископаемых,

обогащение, подготовка сырья к технологическому процессу, основная технологическая стадия, переработка, утилизация, переработка, складирование отходов производства).

Структура производства: отрасль, подотрасль, производственный комплекс, промышленное предприятие, установка. Режимы работы производственных объектов. Необходимость иерархической организации производственных процессов.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Организация производственных процессов	1 час
---------	--	-------

Тема 1.2. Способы снижения вредных выбросов (12 часов)

Критерии оценки эффективности производства: инженерные, экологические, экономические. Общие закономерности производственных процессов: использование химических, физико-химических, гидродинамических, диффузионных, тепловых, механических; влияние экстенсивных и интенсивных параметров; необходимость организации периодических, непрерывных и полунепрерывных процессов. Характеристика и закономерности протекания периодических, непрерывных и полунепрерывных процессов

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Функционирование промышленного производства	1 час
-----------------------	---	-------

Модуль 2. Системные закономерности производственных процессов (56 часов)

Тема 2.1. Производство как сложная система (28 часов)

Производство как сложная система: система и ее составные части, свойства и характеристики систем, системное представление промышленного производства. Обоснование необходимости системного подхода к разработке технологии производства.

Технологические системы (ТС) как подсистемы производственных процессов. Модели технологических установок и комплексов производств. Структура ТС: основные операции промышленного производства (подготовка сырья, механические, физико-химические и биохимические процессы взаимодействия веществ, химическое превращение, выделение продуктов, обезвреживание и утилизация отходов, тепло- и энергообеспечение, водоподготовка, система управления); основные технологические компоненты промышленного производства (сырье, вспомогательные материалы, основной и дополнительный продукты, отходы, энергетические ресурсы, оборудование и приборы).

Виды учебных занятий:

Лекция:	Производство как сложная система	1 час
Практическое занятие:	Производство как сложная система	2 часа

Тема 2.2. Сырьевая подсистема ТС. Энергетическая подсистема ТС (28 часов)

Характеристика и классификация сырья и вспомогательных материалов по происхождению, агрегатному состоянию, химической природе. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья. Отходы производства как источник вторичных материальных ресурсов. Перспективные и

альтернативные источники сырья. Подготовка сырья в промышленном процессе или процессе очистки, утилизации и переработки отходов в очистном аппарате: сортировка, измельчение, агломерация, обогащение (концентрирование), очистка. Вода как сырье и вспомогательный компонент промышленных процессов и процессов очистки. Источники воды. Требования к качеству воды. Промышленная водоподготовка (очистка от взвешенных примесей, умягчение, обессоливание, нейтрализация).

Виды учебных занятий:

Лекция:	Сырьевая подсистема ТС. Энергетическая подсистема ТС	1 час
Практическое занятие:	Сырьевая подсистема ТС. Энергетическая подсистема ТС	2 часа

Модуль 3. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду (28 часов)

Тема 3.1. Экологические вредные факторы сварочного производства (14 часов)

Классификация вредных воздействий: в зависимости от агрегатного состояния (жидкие, твердые, газовые, шламы, другие), природы возникновения и существования (физические, механические, химические, биологические), способа воздействия на природную подсистему: по времени (постоянные по времени, периодические); количественного воздействия на окружающую среду (постоянные по количеству, переменные по количеству, залповые выбросы), токсичности (чрезвычайно опасные, высокоопасные, умеренно опасные, малоопасные, неопасные), степени стойкости к воздействию природных процессов и компонентов природной подсистемы ППС (неразрушаемые, разрушаемые), смешанные (комбинированные) загрязнения.

Виды учебных занятий:

Лекция:	. Экологические вредные факторы сварочного производства	1 час
---------	---	-------

Тема 3.2. Экологическая стратегия и политика развития производства (14 часов)

Потребление энергии и энергоснабжение в промышленных процессах и процессах очистки. Общая характеристика и классификация энергетических ресурсов в промышленной подсистеме ППС. Источники энергии, перспективные и альтернативные источники энергии. Рациональное использование энергии. Способы энерготехнологического комбинирования в промышленных процессах и процессах очистки, использование энергетического потенциала сырья и тепла экзотермических реакций. Вторичные энергоресурсы (ВЭР), их классификация, основные направления утилизации (генерация водяного пара, преобразование одних видов энергии в другие, рекуперация тепла, теплоснабжение, трансформация в холод и другие).

Развитие экологически чистого производства, создание принципиально новых и реконструкция существующих производств; комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов; создание замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения; комбинирование и кооперация производств

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Экологическая стратегия и политика развития производства	1 час
-----------------------	--	-------

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

Расчет массы годовых сбросов загрязняющих веществ со сточными водами

В табл. 1,2 приведены данные о загрязненности сточных вод предприятия (по вариантам). Выбор варианта, определяющий объем сброса сточных вод, проводится по последней цифр шифра студента.

Таблица 1. Объем сброса сточных вод промышленного предприятия

Последняя цифра шифра	0, 1	2, 3	4, 5	6, 7	8, 9
Вариант	1	2	3	4	5
Объем сброса $V_{\text{год}}$, МЛН.М ³ /ГОД	35	13	25	40	15

Таблица 2. Концентрация в сточных водах загрязняющих веществ (ЗВ) и показатель относительной опасности ЗВ

Загрязняющее вещество	Концентрация в сточных водах C_i , г/м ³					Показатель относительной опасности A , усл. т/т
	Вариант					
	1	2	3	4	5	
1. Взвешенные вещества	287	250	131	161	280	0,05
2. БПК	245	500	94	105	87	0,33
3. СПАВ	0,66	2,05	3,1	2,2	3	2,0
4. Нефть	0,72	0,6	0,2	-	-	20,0
5. Масло	2,66	-	1,2	-	-	100,0
6. Азот (общий)	35,0	30,2	13	-	-	0,11
7. Сульфаты	51,8	120,4	18	29	35,6	0,002
8. Хлориды	39,3	35,6	14	-	-	0,003
9. Железо	0,58	-	-	-	-	2,0
10. Медь	0,0097	-	-	-	-	100,0
11. Цинк	0,053	-	-	-	-	100,0
12. Формальдегид	-	40,5	-	14,5	12,4	10,0
13. Ацетонфетон	-	25,1	-	10,2	9,2	10,0
14. Ацетонитрил	-	50,2	-	12,3	8,1	1,4
15. Бутанол	-	13,8	-	14,2	23,5	33,3
16. Изопрен	-	2,02	-	0,2	14,6	200,0
17. Диоксан-диметил	-	14,5	-	0,3	10,2	200,0

Определить:

1. Массу годовых сбросов загрязняющих веществ со сточными водами

($M_{\text{год}}$);

2. Приведенную массу сбросов, M ;
3. Структуру сбросов загрязняющих веществ (ЗВ) с учетом показателя относительной опасности.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Иерархическая организация производственных процессов
2. Производственный процесс как взаимодействие производственных факторов на предприятии, направленный на превращение исходного сырья (материалов) в готовую продукцию.
3. Классификация производственных процессов по степени воздействия на сырье (единичные, вспомогательные и обслуживающие).
4. Классификация производственных процессов по виду выпускаемой продукции (единичное, серийное и массовое).
5. Классификация производственных процессов по отношению к процессу переработки сырья (добыча полезных ископаемых, обогащение, подготовка сырья к технологическому процессу, основная технологическая стадия, переработка, утилизация, переработка, складирование отходов производства).
6. Структура производства: отрасль, подотрасль, производственный комплекс, промышленное предприятие, установка.
7. Режимы работы производственных объектов.
8. Необходимость иерархической организации производственных процессов.
9. Критерии оценки эффективности производства: инженерные, экологические, экономические.
10. Общие закономерности производственных процессов: использование химических, физико-химических, гидродинамических, диффузионных, тепловых, механических; влияние экстенсивных и интенсивных параметров;.
11. Необходимость организации периодических, непрерывных и полунепрерывных процессов.
12. Производство как сложная система: система и ее составные части, свойства и характеристики систем, системное представление промышленного производства.
13. Обоснование необходимости системного подхода к разработке технологии производства.
14. Технологические системы (ТС) как подсистемы производственных

процессов.

15. Модели технологических установок и комплексов производств.

16. Структура ТС: основные операции промышленного производства (подготовка сырья, механические, физико-химические и биохимические процессы взаимодействия веществ, химическое превращение, выделение продуктов, обезвреживание и утилизация отходов, тепло- и энергообеспечение, водоподготовка, система управления).

17. Основные технологические компоненты промышленного производства (сырье, вспомогательные материалы, основной и дополнительный продукты, отходы, энергетические ресурсы, оборудование и приборы).

18. Характеристика и классификация сырья и вспомогательных материалов по происхождению, агрегатному состоянию, химической природе.

19. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья.

20. Отходы производства как источник вторичных материальных ресурсов.

21. Перспективные и альтернативные источники сырья.

22. Подготовка сырья в промышленном процессе или процессе очистки, утилизации и переработки отходов в очистном аппарате: сортировка, измельчение, агломерация, обогащение (концентрирование), очистка.

23. Вода как сырье и вспомогательный компонент промышленных процессов и процессов очистки.

24. Источники воды. Требования к качеству воды. Промышленная водоподготовка (очистка от взвешенных примесей, умягчение, обессоливание, нейтрализация).

25. Потребление энергии и энергоснабжение в промышленных процессах и процессах очистки.

26. Общая характеристика и классификация энергетических ресурсов в промышленной подсистеме ППС.

27. Источники энергии, перспективные и альтернативные источники энергии.

28. Рациональное использование энергии.

29. Способы энерготехнологического комбинирования в промышленных процессах и процессах очистки, использование энергетического потенциала сырья и тепла экзотермических реакций.

30. Вторичные энергоресурсы (ВЭР), их классификация, основные направления утилизации (генерация водяного пара, преобразование одних видов энергии в другие, рекуперация тепла, теплоснабжение, трансформация в холод и другие).

31. Развитие экологически чистого производства, создание принципиально новых и реконструкция существующих производств.

32. Комплексное использование сырьевых и энергетических ресурсов.

33. Создание замкнутых производственных циклов, замкнутых систем промышленного водоснабжения.

34. Комбинирование и кооперация производств.

35. Классификация вредных воздействий вредных выбросов сварочного производства в зависимости от агрегатного состояния (жидкие, твердые, газовые, шламы, другие),

36. Классификация вредных воздействий вредных выбросов сварочного производства в зависимости от природы возникновения и существования (физические, механические, химические, биологические), способа воздействия на природную подсистему: по времени (постоянные по времени, периодические).

37. Классификация вредных воздействий вредных выбросов сварочного производства в зависимости от количественного воздействия на окружающую среду (постоянные по количеству, переменные по количеству, залповые выбросы) и токсичности (чрезвычайно опасные, высокоопасные, умеренно опасные, малоопасные, неопасные).

38. Классификация вредных воздействий вредных выбросов сварочного производства в зависимости от степени стойкости к воздействию природных процессов и компонентов природной подсистемы ППС (неразрушаемые, разрушаемые), смешанные (комбинированные) загрязнения.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

основная литература

1. Акимова Т.А. Экология [Электронный учебник]: учебное пособие/ Акимова Т.А., 2012, ЮНИТИ-ДАНА -495 с.. Режим доступа <http://iprbookshop.ru/12832>
2. Алексеев А. Г. Технология конструкционных материалов [Электронный учебник] : Учебное пособие / Алексеев А. Г., 2012, Политехника. - 596 с.Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/15915>.

дополнительная литература

1 Квагиндзе В. С. Технология металлов и сварка [Электронный учебник] : Учебное пособие / Квагиндзе В. С., 2004, Издательство Московского государственного горного университета
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/6678>

2 Майтаков А. Л. Технология конструкционных материалов [Электронный учебник] : Лабораторный практикум / Майтаков А. Л., 2009, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - 160 с.
Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/14396>

3 Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб.-метод. комплекс / сост.: Е. В. Шадричев, А. В. Сивенков, Т. П. Горшкова, 2008, Изд-во СЗТУ. - 302 с.

4 Технология конструкционных материалов : учеб. для вузов / [А. М. Дальский и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского, 1985, Машиностроение.– 447с.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. WorldWideWeb – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. FileTransferProtocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. InternetRelayChat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seekyou – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система консультант плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Тест по модулю 1	0 – 10
Тест по модулю 2	0 – 10
Тест по модулю 3	0 – 15
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Промежуточная аттестация	0 – 30
Всего	0 - 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде (в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	Менее 51
Зачтено	51-100

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Общепрофессиональные (ОПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ОПК-4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении.

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-8	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений
ПК-13	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование
ПК-16	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Промышленные предприятия как компонент природно-промышленных систем	ОПК-4, ПК-8, ПК-13	Контрольный тест к модулю 1
3	Модуль 2. Системные закономерности производственных процессов	ПК-13, ПК-16	Контрольный тест к модулям 2, 3
4	Модуль 3. Влияние производственной деятельности человека на окружающую среду	ПК-16	Контрольный тест к модулям 2, 3
6	Модули 1- 3	ОПК-4, ПК-8, ПК-13, ПК-16	Контрольная работа Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ОПК-4, ПК-8, ПК-13, ПК-16): - качественные и количественные характеристики сырья; - виды загрязнений окружающей среды, их качественные и количественные характеристики; - глобальные изменения в окружающей среде под воздействием сварочного производства; - влияние изменений окружающей среды на здоровье человека и благополучие общества; - характерные экологические проблемы сварочного производства.	Не знает	Знает качественные и количественные характеристики сырья; не знает виды загрязнений окружающей среды, их качественные и количественные характеристики;	Знает качественные и количественные характеристики сырья; допускает грубые ошибки при оценке степени загрязнений окружающей среды, их качественные и количественные характеристики;	Знает качественные и количественные характеристики сырья; допускает несущественные ошибки при оценке степени загрязнений окружающей среды, их качественных и количественных характеристик	Знает - качественные и количественные характеристики и сырья; - виды загрязнений окружающей среды, их качественные и количественные характеристики; - глобальные изменения в окружающей среде под воздействием сварочного производства; - влияние изменений окружающей среды на здоровье человека и благополучие общества; - характерные экологические проблемы сварочного производства.
Второй этап	Уметь (ОПК-4, ПК-8, ПК-13, ПК-16): - проводить оценку воздействия промышленных предприятий на окружающую среду по отраслевому признаку; пользоваться методами выбора технологий защиты окружающей среды.	Не умеет	Ошибается в оценке воздействия промышленных предприятий на окружающую среду	Правильно оценивает воздействия промышленных предприятий на окружающую среду; но допускает грубые ошибки в выборе технологий защиты окружающей среды.	Правильно оценивает воздействия промышленных предприятий на окружающую среду; но допускает незначительные ошибки в выборе технологий защиты окружающей среды.	Умеет -проводить оценку воздействия промышленных предприятий на окружающую среду по отраслевому признаку; - пользоваться методами выбора технологий защиты окружающей среды.

Третий этап	Владеть (ОПК-4, ПК-8, ПК-13, ПК-16): - знаниями об основных методах и способах переработки отходов различного происхождения; - знаниями о методах ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.	Не владеет	Ошибается в выборе методов и способов переработки отходов различного происхождения;	Может верно. Выбрать методы и способы переработки отходов различного происхождения; но допускает грубые ошибки при выборе методов ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.	Может верно. Выбрать методы и способы переработки отходов различного происхождения; но допускает незначительные ошибки при выборе методов ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.	Уверенно владеет знаниями об основных методах и способах переработки отходов различного происхождения; - знаниями о методах ликвидации и захоронения опасных промышленных отходов.
-------------	--	------------	---	--	--	--

4. Шкалы оценивания

(балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Тест по модулю 1	0 – 10
Тест по модулю 2	0 – 10
Тест по модулю 3	0 – 15
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Промежуточная аттестация	0 – 30
Всего	0 - 100

Балльная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	Менее 51
Зачтено	51-100

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу

Расчет массы годовых сбросов загрязняющих веществ со сточными водами

В табл. 1,2 приведены данные о загрязненности сточных вод предприятия (по вариантам). Выбор варианта, определяющий объем сброса сточных вод, проводится по последней цифр шифра студента.

Таблица 1. Объем сброса сточных вод промышленного предприятия

Последняя цифра шифра	0, 1	2, 3	4, 5	6, 7	8, 9
Вариант	1	2	3	4	5
Объем сброса $V_{\text{год}}$, млн.м ³ /год	35	13	25	40	15

Таблица 2. Концентрация в сточных водах загрязняющих веществ (ЗВ) и показатель относительной опасности ЗВ

Загрязняющее вещество	Концентрация в сточных водах C_i , г/м ³					Показатель относительной опасности A , усл. т/т
	Вариант					
	1	2	3	4	5	
1. Взвешенные вещества	287	250	131	161	280	0,05
2. БПК	245	500	94	105	87	0,33
3. СПАВ	0,66	2,05	3,1	2,2	3	2,0
4. Нефть	0,72	0,6	0,2	-	-	20,0
5. Масло	2,66	-	1,2	-	-	100,0
6. Азот (общий)	35,0	30,2	13	-	-	0,11
7. Сульфаты	51,8	120,4	18	29	35,6	0,002
8. Хлориды	39,3	35,6	14	-	-	0,003
9. Железо	0,58	-	-	-	-	2,0
10. Медь	0,0097	-	-	-	-	100,0
11. Цинк	0,053	-	-	-	-	100,0
12. Формальдегид	-	40,5	-	14,5	12,4	10,0
13. Ацетонфетон	-	25,1	-	10,2	9,2	10,0
14. Ацетонитрил	-	50,2	-	12,3	8,1	1,4
15. Бутанол	-	13,8	-	14,2	23,5	33,3
16. Изопрен	-	2,02	-	0,2	14,6	200,0
17. Диоксан-диметил	-	14,5	-	0,3	10,2	200,0

Определить:

1. Массу годовых сбросов загрязняющих веществ со сточными водами ($M_{\text{год}}$);
2. Приведенную массу сбросов, M ;
3. Структуру сбросов загрязняющих веществ (ЗВ) с учетом показателя относительной опасности.

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Под экологизацией производства понимается:
 - a. ограничение и снижение природоемкости производства путем создания технологически совершенного, высокоэффективного и чистого производства.
 - b. стратегия предприятия в отношении охраны окружающей среды.
 - c. отделение от газа или превращение в безвредное состояние загрязняющих атмосферу веществ

2. Кооперирование разных производств в процессе экологизации осуществляется с целью...
 - a. ограничения и снижения природоемкости производства.
 - b. максимального использования отходов в качестве вторичных ресурсов.
 - c. Создания и выпуска новых видов продукции

3. Техногенные системы – это ...
 - a. технологии (производства) при которых выбросы и сбросы загрязняющих веществ сокращены до минимума.
 - b. промежуточная ступень перед созданием безотходных технологий, подразумевающая приближение технологического процесса к замкнутому циклу.
 - c. сложная, искусственно созданная человеком конструкция, которая работает в контакте с природной окружающей средой.
 - d. технологии вредное воздействие которых на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными органами.

4. Техногенные опасности– это ...
 - a. опасности, которые возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека.
 - b. опасности, создаваемые элементами техносферы – машинами, сооружениями, веществами и т.п.
 - c. опасности, которые возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий группы людей.
 - d. верно все перечисленное.

5. Антропогенные опасности– это ...
 - a. опасности, которые возникают в результате ошибочных или несанкционированных действий человека или группы людей
 - b. опасности, создаваемые элементами техносферы – машинами, сооружениями, веществами и т.п.
 - c. опасности, которые возникают в результате катастрофических явлений природы
 - d. верно все перечисленное.

6. Природно-промышленный комплекс – это ...
 - a. сложная, искусственно созданная человеком конструкция, которая работает в контакте с природной окружающей средой.
 - b. промежуточная ступень перед созданием безотходных технологий, подразумевающая приближение технологического процесса к замкнутому циклу.
 - c. овеществленная ноосфера.
 - d. система, включающая промышленные, природные, коммунально-бытовые, аграрные объекты, которые функционируют как единое целое на основе определенного типа обмена веществами, энергией и информацией..

7. Техносфера - это ...
 - a. система, включающая промышленные, природные, коммунально-бытовые, аграрные объекты, которые функционируют как единое целое на основе определенного типа обмена веществами, энергией и информацией
 - b. сложная, искусственно созданная человеком конструкция, которая работает в контакте с природной окружающей средой.
 - c. часть биосферы, преобразованная людьми с помощью прямого или косвенного

действия технических средств и занятая продуктами производственной деятельности.

d. верно все перечисленное.

8. Промышленное производство- это ...

a. процесс превращения сырья, материалов полуфабрикатов и других предметов труда в готовую продукцию, удовлетворяющую потребностям рынка.

b. совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления продукции.

c. сложная, искусственно созданная человеком конструкция, которая работает в контакте с природной окружающей средой.

d. система, включающая промышленные, природные, коммунально-бытовые, аграрные объекты, которые функционируют как единое целое на основе определенного типа обмена веществами, энергией и информацией

9 . Производственный процесс – это...

a. процесс превращения сырья, материалов полуфабрикатов и других предметов труда в готовую продукцию, удовлетворяющую потребностям рынка.

b. совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления продукции.

c. сложная, искусственно созданная человеком конструкция, которая работает в контакте с природной окружающей средой.

d. система, включающая промышленные, природные, коммунально-бытовые, аграрные объекты, которые функционируют как единое целое на основе определенного типа обмена веществами, энергией и информацией

10. Под стратегией разбавления загрязнения понимается...

a. Совокупность технологий по улавливанию загрязнений в очистных аппаратах (пылеулавливатели, адсорберы, гидроциклоны и т.д.), сбор отходов и захоронение их на полигонах.

b. совокупность технологий по рассеиванию отходов (строительство высоких дымовых труб для газовых выбросов, удаление сбросов в водоемы как можно дальше от береговой зоны).воздушная оболочка Земли, в которой существует или может существовать живое вещество.

c. малоотходное производство (переработка отходов для получения вторичной продукции, обезвреживание и утилизация производственных и бытовых отходов на специальных заводах и полигонах).

d. интегрированная система предотвращения возникновения отходов.

11. Под стратегией концевых технологий понимается...

a. Совокупность технологий по улавливанию загрязнений в очистных аппаратах (пылеулавливатели, адсорберы, гидроциклоны и т.д.), сбор отходов и захоронение их на полигонах.

b. совокупность технологий по рассеиванию отходов (строительство высоких дымовых труб для газовых выбросов, удаление сбросов в водоемы как можно дальше от береговой зоны).воздушная оболочка Земли, в которой существует или может существовать живое вещество.

c. малоотходное производство (переработка отходов для получения вторичной продукции, обезвреживание и утилизация производственных и бытовых отходов на специальных заводах и полигонах).

d. интегрированная система предотвращения возникновения отходов.

12. Под стратегией вторичного использования отходов понимается...

a. Совокупность технологий по улавливанию загрязнений в очистных аппаратах (пылеулавливатели, адсорберы, гидроциклоны и т.д.), сбор отходов и захоронение их на полигонах.

b. совокупность технологий по рассеиванию отходов (строительство высоких дымовых труб для газовых выбросов, удаление сбросов в водоемы как можно дальше от береговой зоны).воздушная оболочка Земли, в которой существует или может существовать живое вещество.

c. малоотходное производство (переработка отходов для получения вторичной продукции, обезвреживание и утилизация производственных и бытовых отходов на специальных заводах и полигонах).

d. интегрированная система предотвращения возникновения отходов.

13. Под стратегией чистого производства понимается...

a. Совокупность технологий по улавливанию загрязнений в очистных аппаратах (пылеулавливатели, адсорберы, гидроциклоны и т.д.), сбор отходов и захоронение их на полигонах.

b. совокупность технологий по рассеиванию отходов (строительство высоких дымовых труб для газовых выбросов, удаление сбросов в водоемы как можно дальше от береговой зоны).воздушная оболочка Земли, в которой существует или может существовать живое вещество.

c. малоотходное производство (переработка отходов для получения вторичной продукции, обезвреживание и утилизация производственных и бытовых отходов на специальных заводах и полигонах).

d. интегрированная система предотвращения возникновения отходов.

14. Целью экологического аудита является...

a. документальное описание эколого-экономических характеристик объектов природоохранной деятельности предприятий.

b. изучение хозяйственных и технических проектов, объектов и процессов с целью обоснованного заключения об их соответствии экологическим требованиям, нормам и регламентам.

c. выявление потенциальных экологических рисков

d. верно все перечисленное.

15. Целью экологической аттестации и паспортизации является...

a. документальное описание эколого-экономических характеристик объектов природоохранной деятельности предприятий.

b. изучение хозяйственных и технических проектов, объектов и процессов с целью обоснованного заключения об их соответствии экологическим требованиям, нормам и регламентам.

c. выявление потенциальных экологических рисков

d. верно все перечисленное.

16. Целью экологической экспертизы является...

a. документальное описание эколого-экономических характеристик объектов природоохранной деятельности предприятий.

b. изучение хозяйственных и технических проектов, объектов и процессов с целью обоснованного заключения об их соответствии экологическим требованиям, нормам и регламентам.

c. выявление потенциальных экологических рисков

d. верно все перечисленное.

17. В качестве критериев оценки экологической эффективности производства используются следующие показатели...

a. природопользования, экологичности, ресурсоемкости.

b. загазованности, задымленности..

c. ресурсоемкости, загазованности.

d. экологичности, ресурсоемкости, коэффициент экологического действия.

18. Вредные воздействия выбросов сварочного производства классифицируются в зависимости от...

- a. природы возникновения и существования
 - b. агрегатного состояния
 - c. способа воздействия на природную подсистему
 - d. все указанные выше варианты.
19. Неорганизованный промышленный выброс:
- a. источник загрязнения атмосферы, обусловленный действием производственных процессов, осуществляемых в территориально ограниченных производственных комплексах
 - b. промышленный выброс, поступающий в атмосферу через специальное сооружение: газоходы, воздухопроводы и трубы
 - c. промышленный выброс, поступающий в атмосферу в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы по отсосу газа в местах загрузки, выгрузки или хранения продуктов.
20. Для очистки промышленных стоков используют...
- a. физические, механические, химические, биологические способы.
 - b. разрушаемые и комбинированные способы
 - c. механический способ и реагентную очистку.
 - d. Агломерация, очистка.
21. Малоотходные технологии – это ...
- a. технологии (производства) при которых выбросы и сбросы загрязняющих веществ сокращены до минимума.
 - b. промежуточная ступень перед созданием безотходных технологий, подразумевающие приближение технологического процесса к замкнутому циклу.
 - c. технологии вредное воздействие которых на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными органами.
 - d. верно все перечисленное.
22. Содержание вредных веществ в области рабочей зоны должно:
- a. превышать установленных ПДК
 - b. быть ниже установленных ПДК
 - c. быть равным установленным ПДК
23. Для снижения концентрации вредных веществ при дуговой сварке до предельно допустимой следует использовать...
- a. вентиляцию.
 - b. защитную одежду
 - c. другие методы сварки
24. Для определения уровня общей рентабельности с учетом природоохранной деятельности предприятия ...
- a. необходимо учесть прибыль от экономии утилизированного сырья.
 - b. необходимо учесть прибыль от выпуска вторичной продукции со средозащитным эффектом
 - c. необходимо кроме прибыли учесть предотвращенный ущерб природе.
 - d. верно все перечисленное
25. Рациональное использование невозобновляющихся природных ресурсов состоит ...
- a. создании и выпуске новых видов продукции .
 - b. превращении в безвредное состояние загрязняющих атмосферу веществ
 - c. в их многократном включении в циклы, где применяются ресурсосберегающие технологии..

26. Основными компонентами пыли при резке и сварке являются:
- окислы меди, марганца и кремния.
 - окислы железа, марганца и кремния.
 - окислы железа, марганца и алюминия.
27. Наиболее вредными составляющими дыма, образующегося при сварке:
- окислы алюминия, марганец и кремний.
 - окислы железа, марганца и кремния.
 - цинк, магний, медь и оксид меди.
- Answer: c
28. Большую часть выделяющихся или используемых во время сварки газов составляют...
- водород и углекислый газ.
 - озон, азот, моноокись углерода
 - озон и углекислый газ
29. Ресурсосберегающие технологии – это:
- мероприятия по предотвращению отрицательного воздействия производственных процессов на природную среду
 - совокупность последовательных технологических операций, обеспечивающих производство продукта с минимально возможным потреблением ресурсов и энергии/
 - совокупность научно-технологических, производственных и коммерческих мероприятий, которые приводят к созданию и реализации лучших по своим свойствам изделий
30. Экологизация технологий – это:
- мероприятия по предотвращению отрицательного воздействия производственных процессов на природную среду
 - совокупность последовательных технологических операций, обеспечивающих производство продукта с минимально возможным потреблением ресурсов и энергии/
 - совокупность научно-технологических, производственных и коммерческих мероприятий, которые приводят к созданию и реализации лучших по своим свойствам изделий.

6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- 6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4.Производится идентификация личности студента.
- 6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.