

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



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

## Рабочая программа дисциплины

# «СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧНЫЕ ЛИТЕЙНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА»

Направления подготовки:

**15.03.01. – Машиностроение**

Профиль(и) подготовки:

**15.03.01.03 Технология литейного производства**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа учебной дисциплины «Современные экологичные литейные производства» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению: 15.03.01 «машиностроение» в соответствии с рабочими учебным планом направления подготовки.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 15.03.01. «Машиностроение» . Профиль подготовки: 15.03.01.03 «Технология литейного производства»

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

**Разработчик:** Орлова И.Г., преподаватель

**Рецензент:** М.Г. Шарапов д.т.н., заместитель генерального директора по научной работе, начальник "Научно-производственного экспериментального комплекса (НПЭК)"НИЦ "Курчатовский институт"-ЦНИИ КМ "Прометей"

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Машиностроения и металлургии» «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. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	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 .....	10
5.3. Перечень методических рекомендаций .....	10
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену .....	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	12
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	14
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ.....	15
Приложение .....	16

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

1.1. Целью изучения дисциплины - сформировать знания о современных экологичных литейных производствах при выплавке железа, чугунов и сталей, основных цветных металлов; о способах получения фасонных отливок, об обработке металлов давлением

1.2. Задачи изучения дисциплины:

- приобретение знаний в области технологий производства железа, сталей, чугунов и цветных металлов;
- формирование умения выбирать наиболее рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов;
- формирование навыков определения основных металлургических дефектов

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## **Общепрофессиональные(ОПК)**

<b><i>Код компетенции</i></b>	<b><i>Наименование и (или) описание компетенции</i></b>
<b>ОПК-4</b>	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):**

<b><i>Код компетенции</i></b>	<b><i>Наименование и (или) описание компетенции</i></b>
<b>ПК-11</b>	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-17</b>	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

#### **1.4. В результате освоения дисциплины студент должен**

##### **Знать:**

- принципы основных современных экологичных технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; терминологию и основные понятия, относящиеся к экологии литейного производства; основные методы определения вредных выбросов металлургического и литейного производств;

##### **Уметь:**

- выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов для обеспечения экологической безопасности реальных производств; проводить расчеты количества вредных выбросов при производстве металлургической продукции и отливок;

##### **Владеть:**

- принципами разработки и применения экологически безопасных технологических процессов производства металлургической продукции и отливок;  
- методами нейтрализации вредных отходов и выбросов.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Современные экологичные литейные производства» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б.1

Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами Экология, Кристаллохимия и минералогия, Основы производства и обработки металлов, Проектирование литейных цехов, Оптимизация решений в металлургии и литейном производстве, Производство отливок из стали, чугуна, сплавов цветных металлов, а также с подготовкой выпускных квалификационных работ.

Приобретённые знания будут непосредственно использованы студентами при изучении последующих дисциплин, прохождении производственной практики, написании выпускных квалификационных работ.

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану Очная форма (час/з.ед)	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента (СР)	Контрольная работа	Экзамен
1	Введение	2			2		
2	<b>Модуль 1. Metallургия железа и чугуна</b>	<b>44/1,2</b>					
3	Тема 1.1. Физико-химические основы производства черных металлов	14/0,3	2	2	40		
4	Тема 1.2. Технология железа и чугуна	14/0,3					
5	Тема 1.3. Технологии производства сталей	16/0,4					
6	<b>Модуль 2. Литейное производство черных и цветных металлов</b>	<b>44/1,2</b>					
7	Тема 2.1. Основы технологии производства цветных металлов.	22/0,6	2	4	38		
8	Тема 2.2. Современные технологии литейного производства	22/0,6					
9	<b>Модуль 3. Обработка металлов давлением и термическая обработка металлов</b>	<b>52/1,5</b>					
10	Тема 3.1. Современные технологии ОМД	26/0,8	2	2	48		
11	Тема 3.2. Основы термической обработки сталей и сплавов.	26/0,7					
12	Заключение	2/0,1			2		
	<b>Итого</b>	<b>144/4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>130</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Введение (2 часа)

Предмет и задачи дисциплины. Краткая история развития металлургии. Современное состояние.

#### Модуль 1. Metallургия железа и чугуна (44 часа)

**Тема 1.1. Физико-химические основы производства черных металлов (14 часов)**

Основные положения теории процессов подготовки металлургического сырья, плавки и рафинирования; материальные балансы технологических схем производства металлов и сплавов и их отдельных этапов (переделов); свойства металлургических расплавов, их взаимодействие между собой и с твердыми телами.

Группы физико-химических процессов, происходящих в доменных печах и в сталеплавильных агрегатах.

**Виды учебных занятий:**

Лекция:	Металлургия железа и чугуна	2 часа
Практические занятия	Металлургия железа и чугуна	2 часа

**Тема 1.2. Технология железа и чугуна (14 часов)**

Исходные материалы доменного процесса: руды, топливо, флюсы. Их подготовка к доменной плавке. Принцип действия и конструкция доменной печи. Профиль рабочего пространства и оснащение. Вспомогательные системы и работа доменного цеха в целом. Продукты доменной плавки и технико-экономические показатели работы доменных печей.

Энергосбережение и материалосбережение в доменном производстве.

Экологические проблемы доменного производства и пути их решения.

Процессы внедоменного получения железа и оборудование для их осуществления.

Получение губчатого железа газообразными восстановителями в толстом и гонком слое. Восстановление твердым углеродом. Перспективы развития методов внедоменного получения железа.

**Тема 1.3. Технологии производства сталей (16 часов)**

Классификация и маркировка сталей. Сталеплавильные шлаки, их характеристика, функции и состав.

Конвертерная, мартеновская и электрометаллургия стали. Выплавка стали в индукционных печах. Качество стали, полученной этими способами.

Специальная электрометаллургия. Качество стали и методы внепечной обработки. Методы “ковшевой” металлургии: обработка жидкими синтетическими шлаками, вакуумирование, продувка порошками и инертными газами. Переплавные процессы. Вакуумно-индукционный и вакуумно-дуговой переплав. Конструкция и принцип действия установок. Качество металла, получаемого при ВИП и ВДП. Электрошлаковый переплав. Установки для плазменно-дугового и электроннолучевого переплава. Применение магнитного поля в специальных переплавах.

Затвердевание жидкого металла, закономерности формирования структуры слитка и ее связь со свойствами металлопродукции. Разливка стали. Способы разливки, непрерывная разливка. Строение слитков кипящей и спокойной стали. Факторы, влияющие на качество слитков. Дефекты слитков.

Экологические проблемы сталеплавильного производства и пути их решения.

Порошковая металлургия. Космическая металлургия. Биометаллургия.

Основы производства ферросплавов. Назначение и способы получения

ферросплавов. Технология и оборудование для производства ферромарганца и ферросилиция. Производство феррохрома и феррованадия. Другие виды ферросплавов.

## **Модуль 2. Литейное производство черных и цветных металлов (44 часа)**

### **Тема 2.1. Основы технологии производства цветных металлов (22 часа)**

Классификация цветных металлов: тяжелые, легкие, благородные, редкие металлы. Основы технологии и оборудование производства тяжелых, легких, редких и благородных металлов; применение методов гидро-, пиро- и электрометаллургии в производстве цветных металлов и сплавов; вторичная металлургия цветных металлов.

Медные руды и концентраты. Пирометаллургический способ производства меди. Конвертирование медного штейна. Огневое и электролитическое рафинирование меди. Марки меди.

Производство алюминия. Электролиз алюминия. Рафинирование алюминия. Марки алюминия. Производство магния. Способы получения магния. Электролиз и рафинирование магния, марки магния.

Экологические проблемы производства черных и цветных металлов и пути их решения.

### **Тема 2.2. Современные технологии литейного производства (22 часа)**

Общая схема технологического процесса получения отливок. Понятие о формовочном и модельном комплекте. Формовочные материалы, их классификация и назначение.

Виды формовки: ручная, машинная, автоматическая. Технология, оборудование.

Изготовление отливок специальными способами литья: литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям.

Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация. Закономерности кристаллизации металлов и сплавов в литейной форме. Способы управления размером кристаллов. Газы в отливках.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Литейное производство черных и цветных металлов	2 часа
Практическое занятие	Литейное производство черных и цветных металлов	4 часа

## **Модуль 3. Обработка металлов давлением и термическая обработка металлов (52 часа)**

### **Тема 3.1. Современные технологии ОМД (26 часов)**

Общие представления о роли и методах обработки металлов давлением.



Разновидности процессов ОМД и области их применения.

Напряженное и деформированное состояние материала. Пластичность и разрушение, механические схемы деформации в ОМД. Методы оценки пластичности.

Наклеп и рекристаллизация. Изменение структуры и свойств металлов и сплавов в результате наклепа и рекристаллизации. Стадии рекристаллизации. Влияние степени деформации температуры и времени на процессы рекристаллизации.

Технологические параметры ОМД: температура, степень деформации, скорость деформации.

Волочение: оборудование, особенности технологического процесса, виды получаемой продукции. Прессование: разновидности прессования, оборудование, виды продукции. Преимущества и недостатки прессования.

Свободная ковка: виды операций при ковке, оборудование, особенности технологии.

Штамповка: объемная штамповка, виды объемной штамповки, основные операции, преимущества и недостатки по сравнению с ковкой. Жидкая штамповка. Листовая штамповка, операции листовой штамповки, оборудование. Получаемая продукция.

Прокатка. Виды прокатки. Оборудование для прокатки - прокатные станы. Классификация прокатных станов. Выпускаемая продукция: сортовой прокат, листовой прокат, трубный прокат, специальные профили.

Дефекты катаного металла, способы выявления и устранения.

Энергосбережение и материалосбережение при ОМД

### **Тема 3.2. Основы термической обработки сталей и сплавов (26 часов)**

Основы теории фазовых и структурных превращений при нагреве и охлаждении железоуглеродистых сплавов. Превращения при нагреве. Превращения при охлаждении

Понятие о термической обработке, виды ТО: отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Назначение каждого из видов ТО. Влияние ТО на структуру и свойства углеродистых сталей. Основы технологии ТО. Оборудование для осуществления ТО.

Термомеханическая обработка (ТМО). Разновидности ТМО, цели ТМО, основы технологии, оборудование для ТМО

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Обработка металлов давлением и термическая обработка металлов	2 часа
---------	---	--------

### **Заключение (2 часа)**

Рекомендации по дальнейшему овладению дисциплиной. Роль дисциплины в практической деятельности. Направления развития технологий литейного производства.

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

### 5.1. Темы контрольной работы(реферата)

Сумма двух последних цифр шифра	Тема реферата
0	Процессы сварки металлов плавлением;
1	Важнейшие природные соединения алюминия;
2	Качество стали;
3	Литье в кокиль;
4	Литье в песчано-глинистые формы - оборудование и оснастка;
5	Металлургия титана;
6	Прокат металла;
7	Специальные виды литья - Литье под давлением;
8	Производство магния;
9	Сплавы на базе меди;
10	Металлургия никеля;
11	Производство вольфрама;
12	Использование побочных продуктов металлургии в строительстве;
13	Железные руды;
14	Устройство дуговых электропечей;
15	Перспективы развития доменного производства;
16	Перспективы развития конвертерных процессов;
17	Перспективы развития доменного производства;
18	Перспективы развития электрометаллургии сталей;

### 5.2. Темы курсовой работы (проекта)

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 экзамену

1. Какие технологии применяются для изготовления заготовок деталей машин?
2. Каковы основные преимущества отливок по сравнению с заготовками, полученными другими технологиями?
3. Как рассчитывается коэффициент использования металла?
4. Как рассчитывается коэффициент выхода годного?
5. Назовите показатели качества отливок.
6. В чем отличия показателей качества отливок технического назначения и художественных отливок?
7. Приведите классификацию художественных отливок по художественно – функциональному назначению.
8. Каковы основные операции технологической схемы изготовления отливки?
9. Каков средний годовой объем мирового производства металлов в натуральном и стоимостном выражениях?
10. Назовите основные способы изготовления отливок, различающиеся по виду литейных форм.
11. Перечислите операции формовки по неразъемной модели.
12. За счет чего получают отливки с внутренними полостями?
13. К какому периоду относятся самые древние литые изделия?
14. Где и когда были изготовлены первые чугунные отливки?
15. Кем и когда впервые был применен микроскоп для структуры литой стали?
16. Кем и когда был открыт процесс восстановления алюминия из глинозёма электролизом?
17. Когда началось освоение промышленных компьютерных 3Д – систем моделирования затвердевания отливок?
18. Назовите основные этапы развития художественного литья.
19. Каковы характерные черты литых художественных произведений в эпоху Возрождения?
20. В чем заключаются характерные черты художественного стиля барокко?
21. Какому русскому литейщику принадлежит создание «Царь – пушки»?
22. Кто автор легендарного «Царь – колокола»? Каковы его первоначальная масса и период создания?
23. В чем технические особенности бронзового монумента «Медного всадника»? Кто его автор?
24. За счет чего достигался тончайший рельеф художественного чугунного литья, производимого Каслинским чугунолитейным заводом на Урале?
25. Кто из русских литейщиков открыл критические точки в стали, что послужило основой термической обработки стальных отливок?
26. Каковы тенденции изменения общемирового выпуска отливок в натуральном (весовом) измерении на рубеже XXI в.?
27. Каковы тенденции изменения общемирового выпуска отливок в

- стоимостном измерении на рубеже XXI в.?
28. Каково соотношение выпуска отливок из чугуна, стали, цветных сплавов в развитых странах на рубеже XXI в.?
  29. Какова тенденция производства отливок из алюминиевых сплавов?
  30. Назовите основные направления развития литейного производства России в начале XXI в.
  31. Экологические проблемы доменного производства и пути их решения.
  32. Экологические проблемы сталеплавильного производства и пути их решения.
  33. Экологические проблемы производства черных и цветных металлов и пути их решения.
  34. Энергосбережение и материалосбережение при ОМД.

## **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. Некрасов Г.Б. Основы технологии литейного производства. Ручное и машинное изготовление форм и стержней [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Б. Некрасов, И.Б. Одарченко. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 224 с. — 978-985-06-2558-8. —

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48013>

2 Колтыгин А.В. Литейное производство [Электронный ресурс] : основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве. Учебное пособие / А.В. Колтыгин, А.И. Орехова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2010. — 77 с. — 978-5-87623-341-7. —

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56557>

3. Горюнов И. И. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный учебник] : сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий" / И. И. Горюнов, Ф. Н. Дьяконов, В. А. Завьялов, 2010. - 96 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

### **Дополнительная:**

1. Введение в специальность [Электронный учебник] : учеб.-метод. комплекс / Федер. агентство по образованию, СЗТУ, Каф. МиЛП. - Изд-во СЗТУ, 2008. - 79 с.

2. Основы производства и обработки металлов [Электронный учебник] : учеб.-метод. комплекс / сост. В. В. Дембовский. - Изд-во СЗТУ, 2009. - 159, [1] с. включ. обл. с.

3. Технология литейного производства [Электронный учебник] : учеб.-метод. комплекс / сост.: А. И. Белый, А. В. Серебряная, Т. В. Неверова. - Изд-во СЗТУ, 2009. - 204 с.

#### **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/>
6. Справочная правовая система «КонсультантПлюс»,
7. Справочная правовая система «Гарант».

### **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины «Современные экологичные литейные производства» имеет свои особенности, которые обусловлены её местом в подготовке бакалавра. Выполняя важную образовательную функцию, связанную с формированием культуры мышления у студентов, «Современные экологичные литейные производства» выступает в качестве основы приобретения способностей к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.

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

На завершающем этапе изучения дисциплины необходимо,

воспользовавшись предложенными вопросами для подготовки к экзамену, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

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

После изучения тем дисциплины следует приступить к выполнению контрольной работы.

В завершении изучения учебной дисциплины 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.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана, выполнившие контрольную работу и набравшие достаточное количество баллов за учебную работу в соответствии с балльно -рейтинговой системой.

#### **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
Контрольный тест к модулю 1	0 –10
Контрольный тест к модулю 2	0 –10
Контрольный тест к модулю 3	0 –10
<b>Контрольная работа</b>	<b>0 – 35</b>
<b>Итого за учебную работу</b>	<b>0 – 70</b>
<b>Промежуточная аттестация (итоговый контрольный тест)</b>	<b>0 – 30</b>
<b>Всего</b>	<b>0 - 100</b>

<b>БОНУСЫ</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	<b>Баллы</b>
- за активность	0 -10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0-50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0-50

### Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	31 – 35
хорошо	26 – 30
удовлетворительно	21 – 25
неудовлетворительно	менее 21

<b>Оценка (экзамен)</b>	<b>Баллы</b>
Отлично	<b>86 – 100</b>
Хорошо	<b>69 – 85</b>
Удовлетворительно	<b>51 – 68</b>

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### *Общепрофессиональные(ОПК)*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ОПК-4</b>	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>
<b>ПК-11</b>	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-17</b>	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Metallургия железа и чугуна	ОПК-4, ПК-11,17.	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Литейное производство черных и цветных металлов	ОПК-4, ПК-11,17	Контрольный тест 2
3	Модуль 3. Обработка металлов давлением и термическая обработка металлов	ОПК-4, ПК-11,17	Контрольный тест 3
7	Модули 1-3	ОПК-4, ПК-11,17	Итоговый контрольный тест, Контрольная работа



### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<b>Знать:</b> (ОПК-4, ПК-11,17) принципы основных современных экологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; терминологию и основные понятия, относящиеся к экологии литейного производства; основные методы определения вредных выбросов металлургического и литейного производств,	Не знает	Знает принципы основных современных технологических процессов, не понимает методы решения экологических задач в литейном производстве	Знает основные принципы основных современных экологических технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов,, но допускает ошибки при решении конкретных задач в области экологии литейного производства	Знает основные понятия, относящиеся к экологии литейного производства,, но допускает ошибки определения вредных выбросов металлургического и литейного производств	Знает принципы основных современных экологических технологических процессов производства и обработки черных и цветных металлов, устройства и оборудование для их осуществления; терминологию и основные понятия, относящиеся к экологии литейного производства; основные методы определения вредных выбросов металлургического и литейного производств,
Второй этап	<b>Уметь:</b> ( ОПК-4, ПК-11,17) выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов для обеспечения экологической безопасности реальных производств; проводить расчеты	Не умеет	Ошибается в выборе методов решения экологических задач в литейном производстве	Правильно определяет сущность экологической проблемы, но допускает ошибки в выборе исходных и справочных данных для их решения	Правильно выбирает методы решения конкретных задач экологии литейного производства, но ошибается в выборе исходных и справочных данных для их решения	Умеет выбирать рациональные способы производства и обработки черных и цветных металлов для обеспечения экологической безопасности реальных производств; проводить расчеты количества вредных выбросов при производстве металлургической продукции и

	количества вредных выбросов при производстве металлургической продукции и отливок;					отливок;
Третий этап	<b>Владеть</b> (ОПК-4, ПК-11,17- принципами разработки и применения экологически безопасных технологических процессов производства металлургической продукции и отливок; -методами нейтрализации вредных отходов и выбросов.	Не владеет	Частично владеет методологией решения экологических задач в литейном производстве	Владеет методологией решения экологических задач в литейном производстве, но допускает ошибки в выборе исходных и справочных данных для их решения	Владеет методологией решения экологических задач в литейном производстве, но допускает ошибки в процессе формулировки выводов и прогнозов	Владеет принципами разработки и применения экологически безопасных технологических процессов производства металлургической продукции и отливок; -методами нейтрализации вредных отходов и выбросов.

#### 4. Шкалы оценивания

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Контрольный тест к модулю 1	0 –10
Контрольный тест к модулю 2	0 –10
Контрольный тест к модулю 3	0 –10
<b>Контрольная работа</b>	<b>0 – 35</b>
<b>Итого за учебную работу</b>	<b>0 – 70</b>
<b>Промежуточная аттестация (итоговый контрольный тест)</b>	<b>0 – 30</b>
<b>Всего</b>	<b>0 - 100</b>

Оценка (экзамен)	Баллы
Отлично	<b>86 – 100</b>
Хорошо	<b>69 – 85</b>
Удовлетворительно	<b>51 – 68</b>

**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:**

*Контрольная работа выполняется в виде реферата*

Сумма двух последних цифр шифра	Тема реферата
0	Процессы сварки металлов плавлением;
1	Важнейшие природные соединения алюминия;
2	Качество стали;
3	Литье в кокиль;
4	Литье в песчано-глинистые формы - оборудование и оснастка;
5	Металлургия титана;
6	Прокат металла;
7	Специальные виды литья - Литье под давлением;
8	Производство магния;
9	Сплавы на базе меди;
10	Металлургия никеля;
11	Производство вольфрама;
12	Использование побочных продуктов металлургии в строительстве;
13	Железные руды;
14	Устройство дуговых электропечей;
15	Перспективы развития доменного производства;
16	Перспективы развития конвертерных процессов;
17	Перспективы развития доменного производства;
18	Перспективы развития электрометаллургии сталей;

**5.2. Типовой тест промежуточной аттестации**

1. Экологическая экспертиза проводится на стадии...
  - a. эксплуатации металлургического предприятия
  - b. реализации проекта
  - c. проектной
  - d. предпроектной
  
2. . За счет чего получают отливки с внутренними полостями

- a. за счет стержней
  - b. за счет воздуха
  - c. во всех перечисленных случаях
  - d. за счет форм
- 3.. Какой из методов литья наиболее экологически безопасный:
- a. литье по выплавляемым моделям
  - b. литье по газифицируемым моделям
  - c. литье с применением вакуум-пленочной формовки
  - d. литье по одноразовым моделям
4. Какого способа изготовления отливок не существует:
- a. литье в песчаные формы
  - b. литье в разовые формы
  - c. литье в оболочковые формы
  - d. литье в медные формы
5. Наиболее вредным канцерогенным веществом в литейном производстве является:
- a. бензопирен
  - b. формальдегид
  - c. ацетон
  - d. полистерол
6. На качество модели оказывает существенное влияние...
- a. максимальная температура в автоклаве
  - b. качество исходного материала
  - c. скорость набора температуры в автоклаве
  - d. минимальная температура в автоклаве
7. Показатель качества отливки – предел текучести относится к
- a. Классификационным показателям
  - b. Показателям назначения
  - c. Показатели экономного использования металла и технологичности
  - d. Показателям энергоемкости
8. Какие категории сточных вод существуют в литейном производстве:
- a. отработанная нагретая вода без загрязнений
  - b. отработанная нагретая вода, загрязненная пылью, окалиной, масло- нефтепродуктами
  - c. отработанная нагретая вода после использования в технологических процессах с холоднотвердеющими смесями на основе фенолформальдегидных смол
  - d. все вышеперечисленные категории
9. Последствия от воздействия на окружающую среду в первую очередь зависят от:
- a. нормативно-методической документации на воздействия
  - b. формы воздействия
  - c. продолжительности воздействия
  - d. источника воздействия
10. Основной составляющей пыли при плавке в индукционной печи являются:
- a. окислы железа

- b. окислы кремния
- c. окислы магния
- d. окислы цинка

**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.