

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

\_\_\_\_\_ О.Д. Асенчик

(подпись)

(И.О.Фамилия)

\_\_\_\_\_ 01.07. 2021

Регистрационный № УД-33-108/уч.

**ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ**

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине для специальностей:

1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 02 01-2013 от 30.08.2013 г. № 87, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого по специальности 1-36 02 01 I 36-1-03/уч. от 08.02.2017, «Машины и технология литейного производства».

#### СОСТАВИТЕЛИ:

О.В. Герасимова старший преподаватель кафедры «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Д.М. Станецкий, главный инженер СП ОАО «ГЭТЗ».

Ю.А. Рудченко, декан заочного факультета, к.т.н, доцент «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого».

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 05 от 12.05.2021);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 27.05.2021);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 30.06.2021).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель и задачи дисциплины** - изучение потенциальной опасности деятельности человека на производстве, методов, мероприятий и средств по обеспечению безопасных условий труда применительно к литейному производству. В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

актуальные проблемы техногенной безопасности, социально-экономические аспекты техногенной безопасности, методы анализа промышленной безопасности;

основы законодательства по охране труда, обязанности нанимателя по обеспечению охраны труда, виды ответственности за несоблюдение требований по охране труда;

основы производственной санитарии, техники безопасности, пожарной и взрывной безопасности;

мероприятия и средства защиты от воздействия вредных производственных факторов;

порядок расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

**уметь:**

оценивать промышленную безопасность;

рассчитывать критерии промышленной безопасности;

работать с нормативно-технической документацией по охране труда;

производить оценку опасных и вредных производственных факторов, имеющих место на производстве и при выполнении технологических процессов;

проводить инструктаж работающих по промышленной безопасности труда и обучение их безопасным приемам работы.

При изучении дисциплины «Промышленная безопасность» формируются следующие компетенции:

**владеть:**

навыками организации и контроля промышленной безопасности в организации (на предприятии);

методами проектирования технологических процессов изготовления и сборки машин, обеспечивающих безопасные условия труда;

техническими средствами для оценки условий труда с точки зрения его безопасности для работающих.

**академические:**

-АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

- АК-3. Владеть исследовательскими навыками;

- АК-4. Уметь работать самостоятельно;

- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем

**социально-личностные:**

- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;
- СЛК-6. Уметь работать в коллективе

**профессиональные:**

производственно-технологическая деятельность:

- ПК-9. Разрабатывать мероприятия по снижению потребления материалов и энергоресурсов при производстве отливок;
- ПК-11. Выбирать эффективные критерии развития технологии и проектирования оборудования для получения литья, удовлетворяющего условиям современного литейного производства;
- ПК-16. Применять современные программные продукты для проектирования отливок и технологии их изготовления;
- ПК-17. Участвовать во внедрении разработанных технических решений и проектов;
- ПК-18. В составе группы специалистов разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов.

монтажно-ремонтно-эксплуатационная деятельность:

- ПК-32. Осуществлять современными средствами, с применением метода сертификации, диагностирование и мониторинг состояния оборудования;
- ПК-33. Работать с юридической литературой и трудовым законодательством;
- ПК-34. Разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, сокращению расхода материальных ресурсов, снижению трудоемкости и энергоемкости, повышению производительности труда;
- ПК-35. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- ПК-36. Выявлять причины выхода из строя элементов технологического оборудования, проводить их анализ, вести учет, разрабатывать систему профилактических работ по их предупреждению.

Форма получения высшего образования: дневная специальность 1-36 02 01.

Специальность 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» - количество академических часов: всего - 108, аудиторных часов - 64, лекции - 32 часов, практические работы -32 часов. Учебным планом предусмотрен экзамен в 9 семестре. Объем и распределение часов

по видам занятий указываются в соответствии с учебным планом специальности. Трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4,5 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов дневной формы обучения, специальность 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства»:

|   |               |
|---|---------------|
| Виды занятий                                    | Дневная форма |
| Курс  | 5             |
| Семестр   | 9             |
| Лекции  | 32 часа       |
| Практические занятия                            | 32 часа       |
| Всего аудиторных часов                          | 154 часов     |
| Форма текущей аттестации по учебной дисциплине: |               |
| экзамен   | 9 семестр     |

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Методы анализа и оценки промышленной безопасности.

Критерии безопасности. Методические подходы к оценке промышленной безопасности

Тема 2. Оценка безопасности на основе теории риска.

Понятие риска. Управление риском. Классификация видов риска.

Тема 3. Правила технической безопасности и охраны труда в литейном производстве.

Общие положения и требования. Требования безопасности к территории, к производственным зданиям и сооружениям. Применение средств индивидуальной защиты.

Тема 4. Требования безопасности к плавильным агрегатам.

Общие положения и требования. Требования безопасности к вагранкам. Требования безопасности к дуговым электропечам. Требования безопасности к индукционной печи. Требования безопасности к вакуумно-дуговой печи. Требования безопасности к плазменной печи с керамическим тиглем. Требования безопасности к плазменным печам. Требования безопасности к устройствам, обслуживающим электрические части электропечей. Требования безопасности к пламенным печам.

Тема 5. Обслуживание и ремонт технических устройств.

Общие требования. Обслуживание и ремонт плавильных агрегатов. Обслуживание и ремонт литейного оборудования.

Тема 6. Требования к исходным материалам.

Требования безопасности к подготовке и приготовлению исходных материалов. Требования к хранению и транспортированию исходных материалов, полуфабрикатов и отходов производства.

Тема 7. Требования безопасности к производственным процессам.

Общие требования. Приготовление формовочных и стержневых смесей. Требования безопасности при изготовлении модельной оснастки. Требования безопасности при изготовлении литейных форм и стержней. Требования безопасности при разливке металла и заливки форм. Требования безопасности при выбивке, очистки и обрубки отливок.

Тема 8. Требования к производственным процессам для специальных методов литья.

Требования по безопасности при литье по выплавляемым и выжигаемым моделям. Требования по безопасности при оболочковом литье. Требования по безопасности при литье в кокиль. Требования по безопасности при литье под давлением. Требования по безопасности при центробежном литье.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования, специальность 1-36 02 01 «Машины и  
технология литейного производства»)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы  | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | Количество часов VСР* | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|--------|----------------------|---------------------|----------------------|------|-----------------------|-----------------------|
| 1                   | 2   | 3      | 4                    | 5                   | 6                    | 7    | 8                     | 9                     |
| 1                   | <b>Методы анализа и оценки промышленной безопасности</b>  | 4      | 4                    |                     |                      |      |                       |                       |
| 1.2                 | Критерии безопасности   | 2      | 4                    |                     |                      |      |                       | Э, О, ЗПР             |
| 1.3                 | Методические подходы к оценке промышленной безопасности   | 2      |                      |                     |                      |      |                       | Э, О                  |
| 2                   | <b>Оценка безопасности на основе теории риска</b>   | 6      | 16                   |                     |                      |      |                       |                       |
| 2.1                 | Понятие риска   | 2      | 8                    |                     |                      |      |                       | Э, О, ЗПР             |
| 2.2                 | Управление риском   | 2      | 4                    |                     |                      |      |                       | Э, О, ЗПР             |
| 2.3                 | Классификация видов риска   | 2      | 4                    |                     |                      |      |                       | Э, О, ЗПР             |
| 3                   | <b>Правила технической безопасности и охраны труда в литейном производстве.</b>                               | 2      | 12                   |                     |                      |      |                       |                       |
| 3.1                 | Общие положения и требования. Требования безопасности к территории, к производственным зданиям и сооружениям. | 1      | 12                   |                     |                      |      |                       | Э, О, ЗПР             |
| 3.2                 | Применение средств индивидуальной защиты.   | 1      |                      |                     |                      |      |                       | Э, О                  |
| 4                   | <b>Требования безопасности к плавильным агрегатам.</b>  | 8      |                      |                     |                      |      |                       |                       |
| 4.1                 | Общие положения и требования. Требования безопасности к вагранкам.  | 1      |                      |                     |                      |      |                       | Э, О                  |
| 4.2                 | Требования безопасности к дуговым электропечам.   | 1      |                      |                     |                      |      |                       | Э, О                  |
| 4.3                 | Требования безопасности к индукционной печи.  | 1      |                      |                     |                      |      |                       | Э, О                  |
| 4.4                 | Требования безопасности к вакуумно-дуговой печи.  | 1      |                      |                     |                      |      |                       | Э, О                  |
| 4.5                 | Требования безопасности к плазменной печи с керамическим тиглем.  | 1      |                      |                     |                      |      |                       | Э, О                  |
| 4.6                 | Требования безопасности к плазменным печам.   | 1      |                      |                     |                      |      |                       | Э, О                  |

|               |   |            |           |  |  |  |  |      |
|---------------|---|------------|-----------|--|--|--|--|------|
| 4.7           | Требования безопасности к устройствам, обслуживающим электрические части электропечей.                      | 0,5        |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 4.8           | Требования безопасности к пламенным печам.  | 1          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 4.9           | Общие требования. Обслуживание и ремонт плавильных агрегатов. Обслуживание и ремонт литейного оборудования. | 0,5        |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| <b>5</b>      | <b>Обслуживание и ремонт технических устройств.</b>   | <b>4</b>   |           |  |  |  |  |      |
| 5.1           | Требования к исходным материалам.   | 2          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 5.2           | Требования безопасности к подготовке и приготовлению исходных материалов.                                   | 1          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 5.3           | Требования к хранению и транспортированию исходных материалов, полуфабрикатов и отходов производства.       | 1          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| <b>6</b>      | <b>Требования безопасности к производственным процессам.</b>  | <b>4</b>   |           |  |  |  |  |      |
| 6.1           | Приготовление формовочных и стержневых смесей.  | 1          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 6.2           | Требования безопасности при изготовлении модельной оснастки.  | 0,5        |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 6.3           | Требования безопасности при изготовлении литейных форм и стержней.  | 0,5        |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 6.4           | Требования безопасности при разливке металла и заливки форм.  | 1          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 6.5           | Требования безопасности при выбивке, очистки и обрубки отливок.   | 1          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| <b>7</b>      | <b>Требования к производственным процессам для специальных методов литья.</b>                               | <b>4</b>   |           |  |  |  |  |      |
| 7.1           | Требования по безопасности при литье по выплавляемым и выжигаемым моделям.                                  | 0,5        |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 7.2           | Требования по безопасности при оболочковом литье.   | 1          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 7.3           | Требования по безопасности при литье в кокиль.  | 1          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| 7.4           | Требования по безопасности при литье под давлением.   | 1          |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| <b>7.5</b>    | <b>Требования по безопасности при центробежном литье.</b>   | <b>0,5</b> |           |  |  |  |  | Э, 0 |
| <b>ВСЕГО:</b> |   | <b>32</b>  | <b>32</b> |  |  |  |  |      |



## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

**Основная литература**

1. Лазаренков А.М. Охрана труда. Учебник для вузов. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2010. – 463 с., табл.
2. Челноков А.А. Охрана труда: учебник для вузов/ А.А. Челноков, И.Н. Жмыхов, В.Н. Цап; под общ. ред. А.А. Челнокова. – 2-е изд., испр. и доп. – Минск: Высшая школа, 2013. -655 с.: ил., табл.
3. Охрана труда: учебное пособие для вузов/ Г.А. Вершинина, А.М. Лазаренков. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 487 с., ил., табл.

**Дополнительная литература**

4. Полтев М.К. Охрана труда в машиностроении: Учебник. – М.: Высшая школа, 1980.
5. Охрана труда в машиностроении /Под ред. Е.Я. Юдина, С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1983. – 432 с.
6. Справочная книга по охране труда в машиностроении /Г.В. Бектобеков, Н.Н. Борисова, В.И. Коротков и др. под общей редакцией О.Н. Русакова – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1989.
7. Безопасность производственных процессов: Справочник /Под общей редакцией С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1985.
8. Охрана труда: Учебное пособие для студентов естеств. факультетов вузов/ сост. В.В. Милохов, Е.М. Егоров, А.А. Акимов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1983.
9. Борьба с шумом на производстве: Справочник /Е.Я. Юдин, Л.А. Борисов, И.В. Горенштейн и др. – М.: Машиностроение, 1985.
10. Шайдров А.А., Русак О.Н. Теоретические основы организации безопасности труда. – Кишинев: Штиинца, 1980.
11. Долин П.А. Справочник по технике безопасности. – 6-е изд. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
12. Справочная книга для проектирования электрического освещения / Г.М. Книрринг, Ю.Б. Оболенцев, Р.И. Берим, В.М. Крючков. – Л.: Энергия, 1976.
13. Ветошкин, А. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности: учебное пособие / А. Ветошкин. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – Часть 2. Переработка и утилизация промышленных отходов. – 381 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493898> (дата обращения: 28.01.2022). – Библиогр.: с. 370-375. – ISBN 978-5-9729-0234-7 (Ч. 2). – Текст: электронный.
14. Печенюк, А. С. Оценка экологических и профессиональных рисков литейного участка ООО Производственная компания: выпускная квалификационная работа / А. С. Печенюк; Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет, Институт недропользования,

Кафедра промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности. – Иркутск: б.и., 2019. – 104 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563012> (дата обращения: 28.01.2022). – Текст: электронный.

### **Электронные учебно-методические комплексы**

Одарченко И.Б. Охрана труда: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Одарченко И.Б., О.В. Герасимова. - Гомель: ГГТУ, 2011. Режим доступа <https://elib.gstu.by>.

### **Методические рекомендации по управляемой самостоятельной работе студентов заочного факультета сокращенной формы обучения**

Положение об управляемой самостоятельной работе студентов № 22 18.05.2011; Организация самостоятельной работы студентов в вузе [Электронный ресурс]: методические указания для преподавателей и студентов всех специальностей дневной формы обучения / М. М. Рыженко, И. Н. Степанкин, В. М. Кенько; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Материаловедение в машиностроении". - Гомель: ГГТУ, 2009 - 58 с. <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259344> (дата обращения: 28.01.2022). – Текст: электронный.

При изучении дисциплины рекомендуется не все вопросы программы выносить на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой можно предложить им часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения рекомендуется включать в перечень вопросов к экзамену.

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего контроля знаний в форме устного опроса по разделам курса.

### **Диагностика компетенций студента**

Учебным планом по специальностям 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства» предусмотрен экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене, который проводится в устно-письменной форме.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

Устная форма:

- выборочный устный (блиц) опрос по пройденной теме;
- проведение бесед по отдельным темам дисциплины.

Письменная форма:

- письменные контрольные работы.

### **Примерный перечень тем практических занятий**

- 1 Определение стоимости проведения экспертизы промышленной безопасности документации на консервацию опасного производственного объекта.
- 2 Идентификация опасностей и оценка рисков.
- 3 Категорирование помещений, зданий, сооружений, установок по пожаробезопасности.
4. Логико-графические методы анализа опасностей и риска.
5. Определение возникновения вероятности опасных факторов пожара.
6. Определение пожизненных рисков возникновения стохастических эффектов.
7. Определение взрывопожарной опасности помещения.

### **Примерный перечень материалов и технических средств обучения**

– презентации, видеоматериалы по темам.

### **Описание инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины**

Основные методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам дисциплины:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях.

### **Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации**

В соответствии с п. 17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 № 29 студенты допускаются к сдаче зачета по учебной дисциплине «Промышленная безопасность литейных цехов» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

### **Критерии оценки результатов учебной деятельности**

При оценке знаний студентов в баллах по десятибалльной шкале применяет критерий оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013г. № 09-10/53-ПО).

## Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Критерии промышленной безопасности.
2. Методические подходы к оценке промышленной безопасности.
3. Понятие теории риска. Управление риском.
4. Классификация видов риска.
5. Общие положения и требования технической безопасности и охраны труда в литейном производстве.
6. Требования безопасности к территории, к производственным зданиям и сооружениям на литейном производстве.
7. Применение средств индивидуальной защиты.
8. Общие положения и требования к плавильным агрегатам.
9. Требования безопасности к вагранкам.
10. Требования безопасности к дуговым электропечам.
11. Требования безопасности к индукционной печи.
12. Требования безопасности к вакуумно-дуговой печи.
13. Требования безопасности к плазменной печи с керамическим тиглем.
14. Требования безопасности к плазменным печам.
15. Требования безопасности к устройствам, обслуживающим электрические части электропечей.
16. Требования безопасности к пламенным печам.
17. Обслуживание и ремонт плавильных агрегатов.
18. Требования безопасности при обслуживании и ремонте литейного оборудования.
19. Требования безопасности к подготовке и приготовлению исходных материалов в литейном производстве.
20. Требования к хранению и транспортированию исходных материалов, полуфабрикатов и отходов литейного производства.
21. Требования безопасности при приготовлении формовочных и стержневых смесей.
22. Требования безопасности при изготовлении модельной оснастки.
23. Требования безопасности при изготовлении литейных форм и стержней.
24. Требования безопасности при разливке металла и заливки форм.
25. Требования безопасности при выбивке, очистки и обрубке отливок.
26. Требования по безопасности при литье по выплавляемым и выжигаемым моделям.
27. Требования по безопасности при оболочковом литье.
28. Требования по безопасности при литье в кокиль.
29. Требования по безопасности при литье под давлением.
30. Требования по безопасности при центробежном литье.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ  
СПЕЦИАЛЬНОСТИ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры                              | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|---|---|---|
| Проектирование цехов  | Металлургия и технология обработки материалов | Изменений нет   | Пр. № 5 от 12.05.2021   |
| Оборудование цехов  | Металлургия и технология обработки материалов | Изменений нет   | Пр. № 5 от 12.05.2021   |

Заведующий кафедрой  
«Металлургия и технологии обработки материалов»  
к.т.н., доцент

Ю.Л. Бобарикин