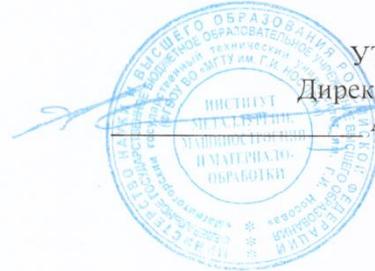




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНАСТКИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ И
КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ И ЮВЕЛИРНЫХ ИЗДЕЛИЙ***

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Ювелирные и промышленные литейные технологии

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

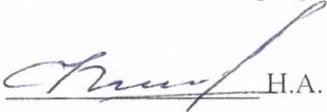
Форма обучения
очная

| | |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт металлургии, машиностроения и материаловедения |
| Кафедра | Литейных процессов и материаловедения |
| Курс | 3 |
| Семестр | 5 |

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ЛПиМ, канд. техн. наук  Сеницкий Е.В.

Рецензент:
зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  Перятинский А.Ю.

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от 01 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  Н.А. Феокистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феокистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феокистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феокистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Проектирование оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий» являются:

- ознакомление с основным элементами технологической оснастки, технологическими линиями и технологическим оборудованием для производства промышленных и ювелирных изделий, их рабочих процессов, технологических возможностях и применении;
- научить будущих специалистов применять на практике методы математического описания рабочих процессов и автоматических систем, современных методов расчета и проектирования оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий;
- подготовить будущего специалиста к практической деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

История металлургии

История техники

Введение в направление

Введение в специальность

Основы металлургического производства

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Моделирование процессов и объектов в металлургии

Технологическое оборудование литейных цехов

Технология литейного производства

Технология ювелирного литья

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ПК-11 готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии | |
| Знать | - основные определения и понятия технологии литейных процессов; - основные приёмы изучения оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - особенности применения оснастки, технологических линий и комплексов для изготовления промышленных и ювелирных изделий. |

| | |
|---|--|
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - обсуждать эффективность применения того или иного технологического оборудования, оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - корректно применять термины в профессиональной деятельности. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками выбора оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - способами демонстрации умения проводить выбор оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - способами расчёта оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий. |
| ДПК-1 способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - особенности применения оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - основные термины и определения для оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - функции оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий. |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать основные параметры оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - определять материал отливок, применение которого позволит изготавливать литые изделия на определённом оборудовании; - оценивать качественное влияние оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий на окружающую среду. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчёта основных параметров оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - навыками оценивания пригодности материала изделий для его применения в условиях конкретной оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - профессиональной терминологией при выборе оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий. |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37,15 акад. часов;
- аудиторная – 34 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,15 акад. часов
- самостоятельная работа – 35,15 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|--|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. Введение | | | | | | | | |
| 1.1 Современные тенденции развития оснастки и оборудования промышленного и ювелирного литья. Технологический процесс. | 5 | 1 | | 1 | 2 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| 1.2 Типы и особенности комплексов и литейных установок для промышленного и ювелирного литья. | | 1 | | 1 | 2 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| Итого по разделу | | 2 | | 2 | 4 | | | |
| 2. Оборудование плавильного участка | | | | | | | | |
| 2.1 Плавильные печи для промышленного литейного производства: характеристика, конструкция, технико-экономическое обоснование и области их применения | 5 | 2 | | 2/ИИ | 4 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| 2.2 Плавильные установки в художественном и ювелирном литье. Ручная плавка. Печи сопротивления. Индукционные печи. Газогенераторное | | 2 | | 2/ИИ | 4 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| 2.3 Вспомогательное нагревательное оборудование в технологических линиях художественного и ювелирного литья. | | 1 | | 2 | 4 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| Итого по разделу | | 5 | | 6/ИИ | 12 | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|--|------|------|---|---|--------------|
| 3. Оборудование смесеприготовительного участка | | | | | | | | |
| 3.1 Оборудование для подготовки формовочных материалов и приготовления формовочных и стержневых смесей в промышленности. | 5 | 1 | | 1 | 4 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| 3.2 Оборудование для приготовления формовочных масс в ювелирном литье. Особенности, требования, технологический процесс. | | 1 | | 1/ИИ | 4 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| Итого по разделу | | 2 | | 2/ИИ | 8 | | | |
| 4. Формообразующее оборудование | | | | | | | | |
| 4.1 Оборудование для изготовления форм и стержней в промышленности | 5 | 2 | | 1/ИИ | 2 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| 4.2 Оборудование для изготовления форм из гипсовых, металлофосфатных смесей и силиконовых (каучуковых) форм в ювелирном производстве. | | 2 | | 2/ИИ | 3,15 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| Итого по разделу | | 4 | | 3/ИИ | 5,15 | | | |
| 5. Оборудования для финишной обработки | | | | | | | | |
| 5.1 Оборудование для выбивки отливок из форм и стержней из отливок | 5 | 1 | | 1 | 2 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| 5.2 Оборудования для финишной обработки изделий в промышленности и ювелирном производстве. | | 1 | | 1 | 2 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| Итого по разделу | | 2 | | 2 | 4 | | | |
| 6. Автоматизированное оборудование и комплексы для промышленного и ювелирного производства | | | | | | | | |
| 6.1 Автоматизированное оборудование и комплексы для промышленного производства. | 5 | 1 | | 1/ИИ | 1 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |

| | | | | | | | | |
|---|---|-----------|--|--------------|--------------|---|---|--------------------|
| 6.2 Автоматизированное оборудование и комплексы для ювелирного производства | | 1 | | 1 | 1 | Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение индивидуального задания | Устный опрос. Контроль выполнения индивидуального задания | ПК-11, ДПК-1 |
| Итого по разделу | | 2 | | 2/ИИ | 2 | | | |
| 7. Экзамен | | | | | | | | |
| 7.1 Экзамен | 5 | | | | | Подготовка к экзамену | Экзамен | ПК-11, ДПК-1 |
| Итого по разделу | | | | | | | | |
| Итого за семестр | | 17 | | 17/6И | 35,15 | | экзамен | |
| Итого по дисциплине | | 17 | | 17/6И | 35,15 | | экзамен | ПК-11,ДПК-1 |

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий» используются традиционная и модульно-компетентностная технология.

В ходе обучения используются следующие технологии и методики:

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия, лекция–прессконференция.

4. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных

программных сред.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к контрольным работам, индивидуальным заданиям, экзамену.

Выполнение индивидуального задания «Проектирование оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий»:

Индивидуальное задание состоит из комплекса задач, где по предложенным темам работ необходимо провести проектирование и расчет элементов оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий, а именно:

- Плавильные агрегаты.
- Нагревательные печи.
- Формовочные установки.
- Вакуумное оборудование для подготовки формовочных смесей, проведения формовки и изготовления силиконовых форм.
- очистное оборудование и оснастка для финишных операций.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Иванов, С. А. Инжиниринг транспортирующих машин и устройств : учебник / С. А. Иванов, Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2018. — 392 с. — ISBN 978-5-907061-20-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115253> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мнацаканян, В.У. Основы технологии машиностроения : учебное пособие / В.У. Мнацаканян. — Москва : МИСИС, 2018. — 221 с. — ISBN 978-5-906846-90-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115277> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Миляев А.Ф. Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов: Учебное пособие. —Магнитогорск: МГТУ, 2001. —410 с.

2. Безопасность технологических процессов и оборудования : учебное пособие / Э.М. Люманов, Г.Ш. Ниметулаева, М.Ф. Добролюбова, М.С. Джиляджи. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-2859-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111400> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Романов, П.С. Автоматизация производственных процессов в

машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум : учебное пособие / П.С. Романов, И.П. Романова ; под общей редакцией П.С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-3604-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119620> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шайнович, О.И. Индустриальные системы и оборудование в металлургии : учебное пособие / О.И. Шайнович. — Москва : МИСИС, 2011. — 144 с. — ISBN 978-5-87623-502-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117401> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Вдовин К.Н., Долгополова Л.Б. Изготовление отливок вакуумно-пленочной формовкой. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Специальные способы литья” для студентов направления 22.03.02 – Металлургия (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2010. 22 с.

2. Вдовин К.Н., Миляев А.Ф. Литьё в кокиль. Методические указания к лабораторной работе по курсу “Специальные способы литья” для студентов направления 22.03.02 – Металлургия (профиль Технология литейных процессов). Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2008. 14 с. Изготовление отливок литьем по выплавляемым моделям. - Магнитогорск: МГТУ, 2009.

3. Долгополова Л.Б., Чернов В.П. Методические указания для проведения практических работ "Формовочные машины. Оборудование для приготовления формовочных смесей" для студентов 22.03.02 «Металлургия», дневной и заочной формы обучения. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2012. 36 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|------------------------------|-------------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| GIMP | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| АСКОН Компас 3D в.16 | Д-261-17 от 16.03.2017 | бессрочно |
| MS Office 2003 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| MS Windows XP Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|---|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО | https://dlib.eastview.com/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам | URL: http://window.edu.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp |
| Университетская информационная система РОССИЯ | https://uisrussia.msu.ru |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | http://webofscience.com |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus» | http://scopus.com |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals | http://link.springer.com/ |
| Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols | http://www.springerprotocols.com/ |
| Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials | http://materials.springer.com/ |
| Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference | http://www.springer.com/references |
| Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН) | https://archive.neicon.ru/xmlui/ |

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Проектирование оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение практических задач на практических занятиях.

Укрупненные блоки вопросов для проведения устного опроса обучающихся:

1. Введение

Современные тенденции развития оснастки и оборудования промышленного и ювелирного литья.

Технологический процесс.

Типы и особенности комплексов и литейных установок для промышленного и ювелирного литья.

2. Оборудование плавильного участка

Плавильные печи для промышленного литейного производства: характеристика, конструкция, технико-экономическое обоснование и области их применения

Плавильные установки в художественном и ювелирном литье.

Ручная плавка.

Печи сопротивления.

Индукционные печи.

Газогенераторное оборудование.

Вспомогательное нагревательное оборудование в технологических линиях художественного и ювелирного литья.

3. Оборудование смесеприготовительного участка

Оборудование для подготовки формовочных материалов и приготовления формовочных и стержневых смесей в промышленности.

Оборудование для приготовления формовочных масс в ювелирном литье.

Особенности, требования, технологический процесс.

4. Формообразующее оборудование

Оборудование для изготовления форм и стержней в промышленности

Оборудование для изготовления форм из гипсовых, металлофосфатных смесей и силиконовых (каучуковых) форм в ювелирном производстве.

5. Оборудования для финишной обработки отливок

Оборудование для выбивки отливок из форм и стержней из отливок.

Оборудования для финишной обработки изделий в промышленности и ювелирном производстве.

6. Автоматизированное оборудование и комплексы для промышленного и ювелирного производства.

Преподаватель выдаёт задание в рамках индивидуального задания. Обучающийся обязан в письменной форме провести необходимые расчеты и обосновать выбор технологического оборудования.

Примеры тем индивидуальных заданий

Индивидуальное задание № 1:

1. Выбор печи для выплавки чугуна и расчёт её основных характеристик.
2. Выбор и расчёт основных характеристик печи для выплавки алюминиевых сплавов.
3. Выбор и расчёт основных характеристик печи для выплавки стали.

4. Расчет элементов резистивной плавильной печи для получения расплава ювелирных сплавов массой до 3 кг..

При этом преподаватель меняет сплав, массу садки, специальные условия – требования по сере, фосфору и т.д.

Индивидуальное задание № 2:

1. Расчет бегунов с горизонтально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 м³/ч периодического действия.
2. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м³ периодического действия.
3. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 м³/ч непрерывного действия.
4. Расчет лопастного смесителя непрерывного и периодического действия с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м³.
5. Расчет шнекового смесителя для ХТС с производительностью замеса 3, 5, 10, 15 т/ч.
6. Расчет барабанного сушила.
7. Расчет вакуумного смесителя для подготовки и заливки ювелирной формовочной смеси на гипсовом связующем.

Преподаватель меняет тип смеси, объем замеса и т.д.

Индивидуальное задание № 3:

1. Расчет прессовой формовочной машины.
 2. Расчет встряхивающей формовочной машин.
 3. Расчет пескомета производительностью 12, 5, 40 м³/ч.
 4. Расчет встряхивающей машины с допрессовкой.
 5. Расчет наполнительной рамки для процесса прессования.
 6. Расчет параметров узлов и конструкции центробежной машины ювелирного литья.
- Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объем опоки или стержневого ящика и т.д.

Индивидуальное задание № 4:

1. Расчет импульсной машины.
 2. Расчет пескодувной машины.
 3. Расчет пескострельной машины.
 4. Расчет пескодувно-прессовой формовочной машины.
 5. Расчет параметров и узлов вакуумной машины ювелирного литья.
- Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объем опоки или стержневого ящика и т.д.

Индивидуальное задание № 5:

1. Расчет дробеметного аппарата для очистки отливок массой 100, 1500, 3500 кг.
 2. Расчет дробеструйной камеры.
 3. Расчет кокильной машины для производства отливок массой 30, 100 кг.
 4. Расчет выбивной решетки для выбивки отливок массой 1т, 5т.
 5. Расчет инерционной и эксцентриковой выбивной решетки.
 6. Расчет параметров и конструирование узлов установки гидроочистки отливок ювелирного литья от остатков формовочной смеси.
- Преподаватель меняет тип формовочной смеси, объем опоки, а также массу отливок.

Индивидуальное задание № 6:

1. Расчет длины конвейера автоматической формовочной линии.
2. Выбор и расчет количества формовочных агрегатов.

3. Расчёт времени охлаждения отливки на конвейере формовочной линии.
4. Составление агрегатного плана формовочной линии.
5. Проектирование установки отчистки ювелирного литья (магнитные, барабанные галтовки, пескоструйная обработка, ультразвуковая мойка).

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|---|
| ПК – 11 – Готовностью выявлять объекты для улучшения в технике и технологии | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> – основные определения и понятия технологии литейных процессов; – основные приёмы изучения оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; – особенности применения оснастки, технологических линий и комплексов для изготовления промышленных и ювелирных изделий. | <p style="text-align: center;">Вопросы для сдачи экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные технологические циклы в литейном производстве. 2. Организационная структура рабочих процессов и агрегатирование машин. 3. Классификация литейных машин. 4. Технологическая схема приготовления формовочной смеси. 5. Дозирование материалов для приготовления смесей 6. Виды регенерации формовочных смесей. Особенности, применение. 7. Подготовка смесей и их регенерации. Магнитные сепараторы. Барабанные, вибрационные сита. Гомогенизаторы. Испарители. Аэраторы. Дезинтеграторы. 8. Оборудование и оснастка для приготовления формовочных, стержневых смесей и ювелирных смесей: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения 9. Смешивающие бегуны периодического и непрерывного действия. Маятниковые смесители. 10. Оборудование для изготовления форм и стержней: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения. 11. Оборудования для формообразования в ювелирном производстве. 12. Оборудование для изготовления резиновых форм для восковых моделей. Вулканизаторы. Вакууматоры. 13. Оборудование для изготовления мастер моделей в ювелирном производстве. 14. Прессовые формовочные машины. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p>15. Основные закономерности при прессовании.</p> <p>16. Рабочий процесс и расчет прессового механизма.</p> <p>17. Построение индикаторной диаграммы. Анализ индикаторной диаграммы.</p> <p>18. Прессование с использованием гибкой диафрагмы</p> <p>19. Прессование с использованием механизма с многоплунжерной головкой,</p> <p>20. Прессование с использованием рычажно-прессового механизма.</p> <p>21. Мундштучные прессовые машины.</p> <p>22. Выбор давления прессования.</p> <p>23. Встряхивающие формовочные машины. Работа встряхивания. Классификация встряхивающих механизмов. Рабочий процесс пневматического встряхивающего механизма.</p> <p>24. Индикаторная диаграмма, ее анализ.</p> <p>25. Виброизоляция фундаментов встряхивающих формовочных машин</p> <p>26. Регулирование уплотнения литейных форм на встряхивающих машинах.</p> <p>27. Конструктивные типы и узлы встряхивающих формовочных и стержневых машин.</p> <p>28. Вибрационные машины. Эксцентрикые выбивные решетки. Инерционные выбивные решетки. Ударные инерционные выбивные решетки. Прошивные выбивные устройства. Установки для выбивки безопочных форм.</p> <p>29. Формовочно-заливочные литейные линии безопочной формовки: их классификация, варианты компоновки и особенности исполнения отдельных агрегатов.</p> <p>30. Формовочно-заливочные литейные линии опочной формовки: их классификация, варианты компоновки и особенности исполнения отдельных агрегатов.</p> <p>31. Оснастка, применяемая при автоматической формовке</p> <p>32. Основные принципы автоматического управления работой технологического оборудования, элементы автоматических устройств.</p> <p>33. Системы ЧПУ в модельном и ювелирном производствах.</p> <p>34. Системы прототипирования в модельном и ювелирном производствах.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> – обсуждать эффективность применения того или иного технологического оборудования, оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; – корректно применять термины в профессиональной деятельности. | <p style="text-align: center;">Задания для самостоятельной и практической работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор печи для выплавки чугуна и расчёт её основных характеристик. 2. Выбор и расчёт основных характеристик печи для выплавки алюминиевых сплавов. 3. Выбор и расчёт основных характеристик печи для выплавки стали. 4. Выбор элементов резистивной плавильной печи для получения расплава ювелирных сплавов массой до 3 кг. 5. Выбор бегунов с горизонтально вращающимися катками производительностью 6. 5, 10, 15 м³/ч периодического действия. 7. Выбор бегунов с вертикально вращающимися катками с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м³ периодического действия. 8. Выбор бегунов с вертикально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 м³/ч непрерывного действия. 9. Расчёт лопастного смесителя непрерывного и периодического действия с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м³. 10. Расчёт шнекового смесителя для ХТС с производительностью замеса 3, 5, 10, 15 т/ч. 11. Расчёт барабанного сушила. |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> – практическими навыками выбора оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; – способами демонстрации умения проводить выбор оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; – способами расчёта оснастки, технологических линий и комплексов для | <p style="text-align: center;">Задания для самостоятельной и практической работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет печи для выплавки чугуна и расчёт её основных характеристик. 2. Расчет и расчёт основных характеристик печи для выплавки алюминиевых сплавов. 3. Расчет и расчёт основных характеристик печи для выплавки стали. 4. Расчет элементов резистивной плавильной печи для получения расплава ювелирных сплавов массой до 3 кг. 5. Расчет бегунов с горизонтально вращающимися катками производительностью 6. 5, 10, 15 м³/ч периодического действия. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|--|---|
| | промышленных и ювелирных изделий. | 7. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м ³ периодического действия. 8. Расчет бегунов с вертикально вращающимися катками производительностью 5, 10, 15 м ³ /ч непрерывного действия. 9. Расчёт лопастного смесителя непрерывного и периодического действия с объемом замеса 3, 5, 10, 15 м ³ . 10. Расчёт шнекового смесителя для ХТС с производительностью замеса 3, 5, 10, 15 т/ч. 11. Расчёт барабанного сушила. 12. Расчет вакуумного смесителя для подготовки и заливки ювелирной формовочной смеси на гипсовом связующем. 13. Расчет прессовой формовочной машины. 14. Расчет встряхивающей формовочной машин. 15. Расчет пескомета производительностью 12, 5, 40 м ³ /ч. |
| ДПК – 1 - способностью обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов | | |
| Знать | - особенности применения оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - основные термины и определения для оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий; - функции оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий. | <p style="text-align: center;">Вопросы для сдачи экзамена:</p> 1. Плавильные печи для получения литейных сплавов, их характеристика, конструкция, технико-экономическое обоснование и области их применения. 2. Плавильные установки для выплавки сплавов в ювелирном деле. 3. Дуговые печи 4. Индукционные печи 5. Автоматизация процессов дозирования шихты, выплавки металла. 6. Оборудование для подготовки формовочных материалов 7. Оборудования для заливки форм в ювелирном деле. 8. Пескодувные машины. 9. Общая характеристика пескодувного процесса уплотнения литейных форм и стержней. 10. Пескострельные машины. 11. Современные пескодувно-прессовые машины для безопочных форм и |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|---|
| | | <p>стержней.</p> <p>12. Оборудование для выбивки отливок из форм и стержней из отливок: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения.</p> <p>13. Оборудование для финишной обработки отливок: особенности его конструкции, принцип работы, технические характеристики, достоинства, недостатки и области применения</p> <p>14. Технологический процесс обрубки и очистки отливок.</p> <p>15. Дробеметные аппараты.</p> <p>16. Шлифовальные обдирочные станки для зачистки отливок.</p> <p>17. Оборудование для очистки отливок в ювелирном деле.</p> <p>18. Оборудования финишной обработки отливок в ювелирном деле.</p> <p>19. Специальные методы очистки отливок.</p> <p>20. Экологическая характеристика технологического оборудования.</p> |
| Уметь | <p>- рассчитывать основные параметры оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий;</p> <p>- определять материал отливок, применение которого позволит изготавливать литые изделия на определённом оборудовании;</p> <p>- оценивать качественное влияние оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий на окружающую среду.</p> | <p style="text-align: center;">Задания для самостоятельной и практической работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор вакуумного смесителя для подготовки и заливки ювелирной формовочной смеси на гипсовом связующем. 2. Выбор прессовой формовочной машины. 3. Выбор встряхивающей формовочной машин. 4. Выбор пескомета производительностью 12, 5, 40 м³/ч. 5. Расчёт встряхивающей машины с допрессовкой. 6. Расчёт наполнительной рамки для процесса прессования. 7. Выбор параметров узлов и конструкции центробежной машины ювелирного литья. 8. Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объём опоки или стержневого ящика и т.д. 9. Выбор импульсной машины. 10. Расчёт пескодувной машины. 11. Расчёт пескострельной машины. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| | | <p>12. Расчёт пескодувно-прессовой формовочной машины.</p> <p>13. Выбор параметров и узлов вакуумной машины ювелирного литья.</p> <p>14. Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объём опоки или стрежневого ящика и т.д.</p> <p>15. Выбор дробеметного аппарата для очистки отливок массой 100, 1500, 3500 кг.</p> <p>16. Выбор дробеструйной камеры.</p> <p>17. Выбор кокильной машины для производства отливок массой 30, 100 кг.</p> <p>18. Выбор выбивной решетки для выбивки отливок массой 1т, 5т.</p> <p>19. Расчёт инерционной и эксцентриковой выбивной решётки.</p> <p>20. Выбор параметров и конструирование узлов установки гидроотчистки отливок ювелирного литья от остатков формовочной смеси.</p> <p>21. Преподаватель меняет тип формовочной смеси, объём опоки, а также массу отливок.</p> <p>22. Расчёт длины конвейера автоматической формовочной линии.</p> <p>23. Выбор и расчёт количества формовочных агрегатов.</p> <p>24. Расчёт времени охлаждения отливки на конвейере формовочной линии.</p> <p>25. Составление агрегатного плана формовочной линии.</p> <p>26. Проектирование установки отчистки ювелирного литья (магнитные, барабанные галтовки, пескоструйная обработка, ультразвуковая мойка).</p> |
| Владеть | <p>- навыками расчёта основных параметров оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий;</p> <p>- навыками оценивания пригодности материала изделий для его применения в условиях конкретной оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий;</p> | <p>Задания для самостоятельной и практической работы:</p> <p>1. Расчёт встряхивающей машины с допрессовкой.</p> <p>2. Расчёт наполнительной рамки для процесса прессования.</p> <p>3. Расчет параметров узлов и конструкции центробежной машины ювелирного литья.</p> <p>4. Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объём опоки или стрежневого ящика и т.д.</p> <p>5. Расчет импульсной машины.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|---|
| | <p>- профессиональной терминологией при выборе оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 6. Расчёт пескодувной машины. 7. Расчёт пескострельной машины. 8. Расчёт пескодувно-прессовой формовочной машины. 9. Расчет параметров и узлов вакуумной машины ювелирного литья. 10. Преподаватель меняет тип формовочной или стержневой смеси, объём опоки или стрежневого ящика и т.д. 11. Расчет дробеметного аппарата для очистки отливок массой 100, 1500, 3500 кг. 12. Расчет дробеструйной камеры. 13. Расчет кокильной машины для производства отливок массой 30, 100 кг. 14. Расчет выбивной решетки для выбивки отливок массой 1т, 5т. 15. Расчёт инерционной и эксцентриковой выбивной решётки. 16. Расчет параметров и конструирование узлов установки гидроотчистки отливок ювелирного литья от остатков формовочной смеси. 17. Преподаватель меняет тип формовочной смеси, объём опоки, а также массу отливок. 18. Расчёт длины конвейера автоматической формовочной линии. 19. Расчет и расчёт количества формовочных агрегатов. 20. Расчёт времени охлаждения отливки на конвейере формовочной линии. 21. Составление агрегатного плана формовочной линии. 22. Проектирование установки отчистки ювелирного литья (магнитные, барабанные галтовки, пескоструйная обработка, ультразвуковая мойка). |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование оснастки, технологических линий и комплексов для промышленных и ювелирных изделий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме с привлечением технических средств для выполнения практической части.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.