

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ / О.В. Юсупова

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 «Инновационные литейные технологии»

| | |
|---|---|
| Код и направление подготовки (специальность) | 29.03.04 Технология художественной обработки материалов |
| Направленность (профиль) | Технология создания художественных изделий |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Очная |
| Год начала подготовки | 2022 |
| Институт / факультет | Факультет машиностроения, металлургии и транспорта |
| Выпускающая кафедра | кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты" |
| Кафедра-разработчик | кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты" |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 252 / 7 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Зачет, Экзамен |

Б1.В.ДВ.01.02 «Инновационные литейные технологии»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 961 от 22.09.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

(должность, степень, ученое звание)

В.А Дмитриев

(ФИО)

Заведующий кафедрой

Р.Г. Гришин, кандидат
технических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

В.А Папшев, кандидат
биологических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

Л.С. Абишева, кандидат
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

| | |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы | 4 |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 5 |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 4.1 Содержание лекционных занятий | 6 |
| 4.2 Содержание лабораторных занятий | 8 |
| 4.3 Содержание практических занятий | 10 |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы | 12 |
| 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) | 13 |
| 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения | 13 |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем | 14 |
| 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) | 14 |
| 9. Методические материалы | 15 |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) | 17 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|--|---|--|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-1 Способен проектировать, моделировать и изготавливать художественно-промышленные изделия | ПК-1.10 Владеть: разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Владеть разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования |
| | | ПК-1.4 Знать: компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Знать компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; |
| | | ПК-1.7 Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Уметь создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; |
| | ПК-2 Способен решать вопросы, связанные с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | ПК-2.2 Знать: технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Знать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий |
| | | ПК-2.5 Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий |
| | | ПК-2.7 Владеть: навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Владеть навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий |

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **блок элективных дисциплин вариативной части**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|-----------------|---|--|---|
| ПК-1 | Разработка и создание художественных изделий; Рисунок, скульптура и лепка; Техническая эстетика | Визуализация дизайн-проектов; Компьютерный дизайн; Промышленный дизайн; Разработка и создание художественных изделий; Технологическая подготовка производства художественных изделий | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

| | | | |
|------|---|---|--|
| ПК-2 | Разработка и создание художественных изделий; Специальные технологии обработки и реставрация художественных изделий | Обратное проектирование и аддитивные технологии; Организация производств для художественной обработки материалов; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Разработка и создание художественных изделий; Специальные технологии обработки и реставрация художественных изделий; Технологическая оснастка для художественной обработки материалов; Технологическая подготовка производства художественных изделий; Технология и программирование обработки на станках с числовым программным управлением и обрабатывающими центрами | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы; Методы контроля художественных изделий; Обратное проектирование и аддитивные технологии; Организация производств для художественной обработки материалов; Производственная практика: преддипломная практика; Технологическая оснастка для художественной обработки материалов; Технология и программирование обработки на станках с числовым программным управлением и обрабатывающими центрами |
|------|---|---|--|

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 6 семестр часов / часов в электронной форме | 7 семестр часов / часов в электронной форме |
|--|---|---|---|
| Аудиторная контактная работа (всего), в том числе: | 160 | 112 | 48 |
| Лабораторные работы | 48 | 48 | 0 |
| Лекции | 48 | 32 | 16 |
| Практические занятия | 64 | 32 | 32 |
| Внеаудиторная контактная работа, КСР | 20 | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа (всего), в том числе: | 27 | 13 | 14 |
| подготовка к лабораторным работам | 13 | 13 | 0 |
| подготовка к практическим занятиям | 14 | 0 | 14 |
| Контроль | 45 | 45 | 0 |
| Итого: час | 252 | 180 | 72 |
| Итого: з.е. | 7 | 5 | 2 |

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|--------------|--|---|----|----|-----|-------------|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | 20 | 16 | 16 | 0 | 52 |
| 2 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | 2 | 12 | 10 | 7 | 31 |
| 3 | Проектирование технологических процессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой металлов давлением | 6 | 4 | 4 | 6 | 20 |
| 4 | Технология 3D-печати моделей | 4 | 16 | 2 | 0 | 22 |
| 5 | Технологическая подготовка производства художественно-промышленных изделий | 6 | 0 | 12 | 0 | 18 |
| 6 | Разработка и использование электронных моделей и электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | 4 | 0 | 8 | 6 | 18 |
| 7 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | 6 | 0 | 12 | 8 | 26 |
| | КСР | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 |
| | Контроль | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 |
| | Итого | 48 | 48 | 64 | 27 | 252 |

4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|------------------|--|--|---|--|
| 6 семестр | | | | |
| 1 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Литейное производство художественно-промышленных изделий | Виды художественных изделий. Литейное производство художественных изделий и его характеристика. Технологические возможности способов литья. Металлы и сплавы для художественных изделий. Литейные сплавы и их свойства. Выбор сплава. | 2 |
| 2 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Литейное производство художественно-промышленных изделий (продолжение) | Формовочные материалы для изготовления литых художественно-промышленных изделий. Структура формовочной смеси. Огнеупорная основа. Связующие материалы: этилсиликат, жидкое стекло; цемент, гипс. | 2 |
| 3 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Литейное производство художественно-промышленных изделий (продолжение) | Состав и расчет шихты. Правильное оборудование. Технология плавки: приготовление лигатур, рафинирование, вакуумирование, раскисление. Методы заливки. Теплофизика процесса затвердевания отливки. | 2 |

| | | | | |
|--------------------------|--|---|---|-----------|
| 4 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Технология литья в разовые ПГФ | Изготовление литейной формы. Способы формовки. Особенности формирования точностных параметров отливки в литейной форме (ГОСТ Р 53464-2009). Определение норм точности, допусков, припусков и размеров отливки. | 2 |
| 5 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Технология литья по выплавляемым моделям | Особенности процесса ЛВМ. Блок-схема процесса ЛВМ. Модельные составы. Пресс-формы для изготовления моделей. ЛВМ в единые гипсовые смеси. Область применения. Блок-схема процесса. Технологические переходы при изготовлении гипсовых форм. Ювелирное литье. | 2 |
| 6 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Технология кокильного литья | Последовательность процесса изготовления отливки в кокиль. Конструкция и классификация кокилей. | 2 |
| 7 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Литниковая система и заполнение формы | Структура литниковой системы, виды литниковых систем. Движение открытой струи металла, течение по каналам литниковой системы, движение металла в полости формы. | 2 |
| 8 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Литниковая система и заполнение формы (продолжение) | Расчет элементов ЛПС для получения отливок в разовые ПГФ. | 2 |
| 9 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Литниковая система и заполнение формы (продолжение) | Расчет элементов ЛПС для получения отливок литьем по выплавляемым моделям. | 2 |
| 10 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Литниковая система и заполнение формы (продолжение) | Расчет элементов ЛПС для получения отливок литьем в кокиль. | 2 |
| 11 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Обзор программных продуктов моделирования. Структура пакета LVMFlow. Последовательность работы. | 2 |
| 12 | Проектирование технологических процессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой металлов давлением | Производство художественных изделий обработкой металлов давлением (ОМД) | Основные способы ОМД, их технологические возможности. Факторы, определяющие выбор способа. | 2 |
| 13 | Проектирование технологических процессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой металлов давлением | Производство художественных изделий обработкой металлов давлением (ОМД) (продолжение) | Проектирование заготовок из машиностроительных профилей. Разделка проката на штучные заготовки. | 2 |
| 14 | Проектирование технологических процессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой металлов давлением | Производство художественных изделий обработкой металлов давлением (ОМД) (продолжение) | Проектирование художественно-промышленных изделий свободной ковкой. Операцииковки. Художественнаяковка. Разработка технологического процессаковки. | 2 |
| 15 | Технология 3D-печати моделей | Проектирование сварных изделий | Основные этапы технологического процесса сварки. Выбор способа сварки. Виды сварных соединений и конструктивные элементы шва. | 2 |
| 16 | Технология 3D-печати моделей | Проектирование сварных изделий (продолжение) | Выбор типа и марки электрода. Выбор режима сварки. Определение расхода электродов, энергии и времени сварки. Газовая сварка. Пайка, составы припоя. | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 32 |
| 7 семестр | | | | |

| | | | | |
|--------------------------|---|---|---|-----------|
| 17 | Технологическая подготовка производст-ва художественно-промышленных изде-лий | Цели и задачи технологической подготовки про-изводства (ТПП) | Организация ТПП. Разработка доку-ментации. План ТПП. Сетевые графики. Этапы ТПП. | 2 |
| 18 | Технологическая подготовка производст-ва художественно-промышленных изде-лий | Цели и задачи технологической подготовки про-изводства (ТПП) (продолжение) | Материальная и организационная под-готовка выпуска новых изделий. | 2 |
| 19 | Технологическая подготовка производст-ва художественно-промышленных изде-лий | Выбор вариан-тов технологи-ческих процес-сов | Методы сравнения технологических процессов. Определение технологиче-ской себестоимости изделия. ; | 2 |
| 20 | Разработка и использование электронных моделей и электронных конструкторских документов для технологической подго-товки производства художественно-промышленных изделий | Компьютерное моделирование художественно-промышленных изделий | Разработка компьютерной модели ху-дожественно-промышленных изделий с учётом их функциональной значимо-сти, эстетической составляющей, сти-левого соответствия, композиции, цве-то-и формообразования. | 2 |
| 21 | Разработка и использование электронных моделей и электронных конструкторских документов для технологической подго-товки производства художественно-промышленных изделий | Компьютерное моделирование художественно-промышленных изделий (продолжение) | Создание электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | 2 |
| 22 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | Использование электронных моделей и элек-тронных конст-рукторских до-кументов для технологической подготовки про-изводства изде-лий | Использование программ автоматизи-рованного проектирования для разра-ботки технологической оснастки. | 2 |
| 23 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | Использование электронных моделей и элек-тронных конст-рукторских до-кументов для технологической подготовки про-изводства изде-лий (продолжение) | Создание исходных деталей. Создание промежуточной сборки. Редактирова-ние детали и вставка в нее полости. | 2 |
| 24 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | Использование электронных моделей и элек-тронных конст-рукторских до-кументов для технологической подготовки про-изводства изде-лий (продолжение) | Создание детали производного компо-нента. Создание линии разъема, соз-дание разреза. Оформление частей технологической оснастки. | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 16 |
| Итого: | | | | 48 |

4.2 Содержание лабораторных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лабораторного занятия | Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|------------------|--|--|--|--|
| 6 семестр | | | | |
| 1 | Проектирование технологических про-цессов изготовления литых художествен-но-промышленных изделий | Изготовление художественных отливок малой пластики в разо-вых песчаных | Модельный комплект, ручная формовка, шихта, плавка; | 2 |
| 2 | Проектирование технологических про-цессов изготовления литых художествен-но-промышленных изделий | Изготовление художественных отливок малой пластики в разо-вых песчаных | Заливка, ЛПС, обрубка, очистка, отделка, кон-троль. | 2 |
| 3 | Проектирование технологических про-цессов изготовления литых художествен-но-промышленных изделий | Получение худо-жественных из-делий литьем в кокиль | Металлическая форма, стержни, плавка, ЛПС, заливка, очист-ка., контроль. | 2 |

| | | | | |
|----|--|--|---|---|
| 4 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Получение художественных изделий литьем в кокиль (продолжение) | Металлическая форма, стержни, плавка, ЛПС, заливка, очистка., контроль | 2 |
| 5 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Изготовление отливок малой пластики литьем по выплавляемым моделям | Модельные составы, пресс-формы, модельные блоки, из-готовление форм (приготовление суспензии, нанесение покрытия на модель, сушка, удаление модельного состава, прокаливание форм), плавка и заливка форм, отделка литья. | 2 |
| 6 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Изготовление отливок малой пластики литьем по выплавляемым моделям (продолжение) | Модельные составы, пресс-формы, модельные блоки, из-готовление форм (приготовление суспензии, нанесение покрытия на модель, сушка, удаление модельного состава, прокаливание форм), плавка и заливка форм, отделка литья. | 2 |
| 7 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Изготовление отливок малой пластики литьем по газифицируемым моделям | Литейный полистирол, пресс-форма, модель заготовки, блок моделей, формовка блоков, песок, опока, вибростол, | 2 |
| 8 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Изготовление отливок малой пластики литьем по газифицируемым моделям (продолжение) | Полистирольный стояк, заливка, вакуумная система газовой очистки, извлечение, отрезка, очистка, отделка литья. | 2 |
| 9 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки | Создание 3D-модели отливки в CAD-программе и определение атрибутов модели. | 2 |
| 10 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки (продолжение) | Преобразование файлов форматов step, dxf, stl во внутренний формат программы LVMFlow. | 2 |
| 11 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки (продолжение) | Масштабирование геометрического образа отливки, формирование оболочек. | 2 |
| 12 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки (продолжение) | Создание разностной сетки, задание начальных и граничных условий, определение материалов отливки и формы, литниковых и питающих точек, типа заливки. | 2 |
| 13 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки (продолжение) | Моделирование процессов заполнения формы расплавом и остывания отливки с учетом процессов теплопередачи. | 2 |
| 14 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки (продолжение) | Оценка результатов моделирования в разных видах, создание анимационных файлов. | 2 |
| 15 | Проектирование технологических процессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой металлов давлением | Проектирование поковки свободной ковкой в подкладных штампах и кольцах | Требования стандарта ГОСТ 7829-70. Припуски, допуски, размеры поковки и исходной заготовки. | 2 |
| 16 | Проектирование технологических процессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой металлов давлением | Проектирование поковки свободной ковкой в подкладных штампах и кольцах (продолжение) | Карта проектирования техпроцесса. 3D-модель поковки, ассоциативный чертеж поковки с техническими требованиями. Оценка эффективности расходования материала | 2 |

| | | | | |
|--------------------------|------------------------------|---|---|-----------|
| 17 | Технология 3D-печати моделей | Создание 3-х мерных моделей | Технологии 3D печати. Основные понятия и классификация | 2 |
| 18 | Технология 3D-печати моделей | Создание 3-х мерных моделей (продолжение) | Технологии 3D печати. Основные понятия и классификация | 2 |
| 19 | Технология 3D-печати моделей | Создание 3-х мерных моделей (продолжение) | Лазерная стереолитография (SLA) | 2 |
| 20 | Технология 3D-печати моделей | Создание 3-х мерных моделей (продолжение) | Лазерная стереолитография (SLA) | 2 |
| 21 | Технология 3D-печати моделей | Создание 3-х мерных моделей (продолжение) | Моделирование методом наплавления (FDM) | 2 |
| 22 | Технология 3D-печати моделей | Создание 3-х мерных моделей (продолжение) | Моделирование методом наплавления (FDM) | 2 |
| 23 | Технология 3D-печати моделей | Создание 3-х мерных моделей (продолжение) | Технологии лазерного спекания и лазерной плавки (SLS, DMLS и SLM) | 2 |
| 24 | Технология 3D-печати моделей | Создание 3-х мерных моделей (продолжение) | Технологии лазерного спекания и лазерной плавки (SLS, DMLS и SLM) | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 48 |
| Итого: | | | | 48 |

4.3 Содержание практических занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема практического занятия | Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|------------------|--|--|---|--|
| 6 семестр | | | | |
| 1 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Технологические возможности способов литья | Изготовление литейной формы. Способы формовки. | 2 |
| 2 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Металлы и сплавы для художественных изделий. | Литейные сплавы и их свойства. Выбор сплава. | 2 |
| 3 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Формовочные материалы для изготовления литых художественно-промышленных изделий. | Структура формовочной смеси. Огнеупорная основа. Связующие материалы: этилсиликат; жидкое стекло; цемент, гипс. | 2 |
| 4 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Выплавка металла | Состав и расчет шихты. Правильное оборудование. Технология плавки: приготовление лигатур, рафинирование, вакуумирование, раскисление. Методы заливки. | 2 |
| 5 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Технология литья в разовые ПГФ | Определение норм точности, допусков, припусков и размеров отливки. | 2 |
| 6 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Технология литья в разовые ПГФ (продолжение) | Расчет элементов ЛПС для получения отливок в разовые ПГФ. | 2 |

| | | | | |
|--------------------------|--|---|--|-----------|
| 7 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Технология литья по выплавляемым моделям | Расчет элементов ЛПС для получения отливок литьем по выплавляемым моделям. | 2 |
| 8 | Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | Технология кокильного литья | Расчет элементов ЛПС для получения отливок литьем в кокиль. | 2 |
| 9 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Создание 3D-модели отливки в CAD-программе и определение атрибутов модели. | 2 |
| 10 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества (продолжение) | Преобразование файлов форматов step, dxf, stl во внутренний формат программы LVMFlow; масштабирование геометрического образа отливки, формирование оболочек. | 2 |
| 11 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества (продолжение) | Создание разностной сетки, задание начальных и граничных условий, определение материалов отливки и формы, литниковых и питающих точек, типа заливки. | 2 |
| 12 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества (продолжение) | Моделирование заполнения формы расплавом и остывания отливки ;с учетом процессов теплопередачи. | 2 |
| 13 | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества (продолжение) | Просмотр результатов моделирования в разных видах, создание анимационных файлов. | 2 |
| 14 | Проектирование технологических процессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой металлов давлением | Проектирование заготовок свободной ковкой | Операцииковки. Выбор оборудования. Разработка технологического процессаковки. | 2 |
| 15 | Проектирование технологических процессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой металлов давлением | Художественнаяковка | Основные операции художественнойковки. Ручнаяковка. | 2 |
| 16 | Технология 3D-печати моделей | Сварка и пайка художественно-промышленных изделий | Основные этапы технологического процесса. Выбор способа и режима печати. | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 32 |
| 7 семестр | | | | |
| 17 | Технологическая подготовка производства художественно-промышленных изделий | Содержание ТПП | План и этапы ТПП для изготовления художественно-промышленного изделия | 2 |
| 18 | Технологическая подготовка производства художественно-промышленных изделий | Содержание ТПП (продолжение) | Изучение маркетинговых возможностей использования результатов проекта (продажа, публикация, подача заявки на интеллектуальную собственность). | 2 |
| 19 | Технологическая подготовка производства художественно-промышленных изделий | Содержание ТПП (продолжение) | Поэлементный и нормативный методы оценки технологической себестоимости изделия. | 2 |
| 20 | Технологическая подготовка производства художественно-промышленных изделий | Содержание ТПП (продолжение) | Сравнение технологических процессов по критической программе и по приведенным затратам. | 2 |
| 21 | Технологическая подготовка производства художественно-промышленных изделий | Содержание ТПП (продолжение) | Проектирование технологических процессов на заданную стоимость изделия. Анализ безубыточности проекта. | 2 |
| 22 | Технологическая подготовка производства художественно-промышленных изделий | Содержание ТПП (продолжение) | Определение оптовой цены изделия и прибыли от продаж. Оценка годового экономического эффекта | 2 |

| | | | | |
|--------------------------|--|---|--|-----------|
| 23 | Разработка и использование электронных моделей и электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | Компьютерное моделирование художественно-промышленных изделий | Разработка компьютерной модели художественно-промышленных изделий с учётом их функциональной значимости, эстетической составляющей, стилового соответствия, композиции, цвето-и формобразования. | 2 |
| 24 | Разработка и использование электронных моделей и электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | Компьютерное моделирование художественно-промышленных изделий | Разработка компьютерной модели художественно-промышленных изделий с учётом их функциональной значимости, эстетической составляющей, стилового соответствия, композиции, цвето-и формобразования. | 2 |
| 25 | Разработка и использование электронных моделей и электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | Компьютерное моделирование художественно-промышленных изделий | Создание электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | 2 |
| 26 | Разработка и использование электронных моделей и электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | Компьютерное моделирование художественно-промышленных изделий | Создание электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | 2 |
| 27 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | Разработка конструкции технологической оснастки | Использование программ автоматизированного проектирования для разработки технологической оснастки. | 2 |
| 28 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | Разработка конструкции технологической оснастки | Создание исходных деталей. Создание промежуточной сборки. Редактирование детали и вставка в нее полости. | 2 |
| 29 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | Разработка конструкции технологической оснастки (продолжение) | Анализ уклона, задание уклона. Создание линии разреза, создание разреза. | 2 |
| 30 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | Разработка конструкции технологической оснастки (продолжение) | Редактирование частей технологической оснастки. Создание направляющих и крепежных элементов. | 2 |
| 31 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | Разработка конструкции технологической оснастки (продолжение) | Создание электронных конструкторских документов оснастки и назначение атрибутов. | 2 |
| 32 | Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | Разработка конструкции технологической оснастки (продолжение) | Создание контрольной сборки и проверка интерференции ее элементов. | 2 |
| Итого за семестр: | | | | 32 |
| Итого: | | | | 64 |

4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование раздела | Вид самостоятельной работы | Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов |
|---|-----------------------------------|--|------------------|
| 6 семестр | | | |
| Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | подготовка к лабораторным работам | Оформление отчетов по лабораторным работам с использованием компьютерной симуляции | 7 |

| | | | |
|--|------------------------------------|---|-----------|
| Проектирование технологических процессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой металлов давлением | подготовка к лабораторным работам | Оформление отчетов по лабораторным работам с использованием компьютерной симуляции | 6 |
| Итого за семестр: | | | 13 |
| 7 семестр | | | |
| Разработка и использование электронных моделей и электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | подготовка к практическим занятиям | Оформление отчетов по практическим занятиям с использованием компьютерной симуляции | 6 |
| Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | подготовка к практическим занятиям | Оформление отчетов по практическим занятиям с использованием компьютерной симуляции | 8 |
| Итого за семестр: | | | 14 |
| Итого: | | | 27 |

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п | Библиографическое описание | Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---------------------------|---|--|
| Основная литература | | |
| 1 | Черепашков, А.А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учеб. / А. А. Черепашков, Н. В. Носов .- 2-е изд..- СПб., Проспект Науки, 2018.- 591 с. | Электронный ресурс |
| 2 | Черепашков, А.А. Основы САПР в машиностроении : учеб. пособие / А. А. Черепашков; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд., стер..- Самара, 2015.- 133 с. | Электронный ресурс |
| Дополнительная литература | | |
| 3 | Черепашков, А.А. Автоматизированное проектирование технологических процессов : практикум / А. А. Черепашков, В. Н. Воронин; Самар.гос.техн.ун-т, Технология машиностроения.- Самара, 2011.- 119 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1331 | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной

информационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|-------|---------------------------------------|--|------------------------|
| 1 | Антивирус Kaspersky Endpoint Security | Kaspersky (Отечественный) | Лицензионное |
| 2 | SOLID WORKS | DASSAULT SYSTEMES (Зарубежный) | Лицензионное |
| 3 | MS Windows 10 | MS (Зарубежный) | Лицензионное |
| 4 | Компас 3D | АСКОН (Отечественный) | Лицензионное |
| 5 | Siemens NX | Siemens PLM Software (Зарубежный) | Лицензионное |
| 6 | WinDjView | General Public License (Отечественный) | Лицензионное |

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|-------|--|---|--|
| 1 | Каталог образовательных интернетресурсов. Машиностроение | http://www.edu.ru/modules.php | Ресурсы открытого доступа |
| 2 | eLIBRARY.ru | http://www.eLIBRARY.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 3 | ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации | | Российские базы данных ограниченного доступа |
| 4 | Библиотека компьютерной литературы | http://it.eup.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 5 | Журнал «Технология машиностроения». Архив журнала с 2007 г. | http://www.ic-tm.ru/info/arhiv | Ресурсы открытого доступа |

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техниче-скими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудиториидля практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компью-тер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитории № 57, № 57Б, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10)

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим

занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных

библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.01.02 «Инновационные литейные технологии»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.02 «Инновационные литейные технологии»**

| | |
|---|---|
| Код и направление подготовки (специальность) | 29.03.04 Технология художественной обработки материалов |
| Направленность (профиль) | Технология создания художественных изделий |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | Очная |
| Год начала подготовки | 2022 |
| Институт / факультет | Факультет машиностроения, металлургии и транспорта |
| Выпускающая кафедра | кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты" |
| Кафедра-разработчик | кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты" |
| Объем дисциплины, ч. / з.е. | 252 / 7 |
| Форма контроля (промежуточная аттестация) | Зачет, Экзамен |

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|--|---|--|
| Профессиональные компетенции | | | |
| Не предусмотрено | ПК-1 Способен проектировать, моделировать и изготавливать художественно-промышленные изделия | ПК-1.10 Владеть: разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Владеть разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования |
| | | ПК-1.4 Знать: компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Знать компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; |
| | | ПК-1.7 Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Уметь создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; |
| | ПК-2 Способен решать вопросы, связанные с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | ПК-2.2 Знать: технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Знать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий |
| | | ПК-2.5 Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий |
| | | ПК-2.7 Владеть: навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Владеть навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий |

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---|--|-------------------------------|--------------------------|
| Проектирование технологических процессов изготовления литых художественно-промышленных изделий | | | | |
| ПК-1.10 Владеть: разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Владеть разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |

| | | | | |
|---|---|--|----|----|
| ПК-1.4 Знать: компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Знать компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.7 Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Уметь создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.2 Знать: технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Знать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.5 Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.7 Владеть: навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Владеть навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| Моделирование процесса формирования отливки и прогнозирование её качества | | | | |
| ПК-1.10 Владеть: разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Владеть разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.4 Знать: компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Знать компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.7 Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Уметь создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.2 Знать: технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Знать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |

| | | | | |
|---|---|--|----|----|
| ПК-2.5 Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.7 Владеть: навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Владеть навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| Проектирование технологических про-цессов изготовления художественно-промышленных изделий обработкой ме-таллов давлением | | | | |
| ПК-1.10 Владеть: разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Владеть разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.4 Знать: компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Знать компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.7 Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Уметь создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.2 Знать: технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Знать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.5 Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.7 Владеть: навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Владеть навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| Технология 3D-печати моделей | | | | |

| | | | | |
|---|---|--|----|----|
| ПК-1.10 Владеть: разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Владеть разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.4 Знать: компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Знать компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.7 Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Уметь создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.2 Знать: технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Знать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.5 Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.7 Владеть: навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Владеть навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| Технологическая подготовка производст-ва художественно-промышленных изде-лий | | | | |
| ПК-1.10 Владеть: разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Владеть разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.4 Знать: компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Знать компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |

| | | | | |
|---|---|--|----|----|
| ПК-1.7 Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Уметь создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.2 Знать: технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Знать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.5 Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.7 Владеть: навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Владеть навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| Разработка и использование электронных моделей и электронных конструкторских документов для технологической подготовки производства художественно-промышленных изделий | | | | |
| ПК-1.10 Владеть: разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Владеть разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.4 Знать: компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Знать компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.7 Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Уметь создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.2 Знать: технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Знать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.5 Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |

| | | | | |
|---|---|--|----|----|
| ПК-2.7 Владеть: навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Владеть навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| Разработка технологической оснастки для производства художественно-промышленных изделий | | | | |
| ПК-1.10 Владеть: разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Владеть разнообразными изобразительными и техническими приемами и пользоваться средствами, графическими компьютерными программами и программами автоматизированного проектирования | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.4 Знать: компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Знать компьютерные программы, предназначенные для моделирования, визуализации и автоматизированного проектирования; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-1.7 Уметь: создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Уметь создавать двухмерные и трехмерные модели изделий; | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.2 Знать: технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Знать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.5 Уметь: разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления художественно-промышленных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |
| ПК-2.7 Владеть: навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Владеть навыками решения задач, связанных с технологической подготовкой и обеспечением производства художественных изделий | Отчеты по лабораторным и практическим занятиям, вопросы к экзамену | Да | Да |

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

1. Продемонстрируйте на примере умение пользоваться инструментами геометрических построений для создания эскиза: линия, вспомогательная линия, окружность, дуга, прямоугольник, многоугольник, сплайн, эллипс.
2. Продемонстрируйте на примере умение пользоваться инструментами редактирования эскиза: обрезка, растяжение, скругление, создание фасок, смещение, зеркальное отражение, динамическое зеркальное отражение, перемещение и вращение объектов эскиза. Продемонстрируйте на примере умение масштабировать и копировать элементы эскиза.
3. Создайте и отредактируйте линейный массив в эскизе.
4. Создайте и отредактируйте круговой массив в эскизе.
5. Создайте и отредактируйте текст в эскизной среде.
6. Продемонстрируйте на примере умение динамического редактирования и копирования элементов эскиза.
7. Дайте определение геометрических взаимосвязей в эскизе, перечислите их типы и укажите способы их создания.
8. Продемонстрируйте на примере умение создавать и редактировать различные виды размеров в эскизе.
9. Перечислите возможные состояния размеров, взаимосвязей и эскиза.
10. Дайте понятие полностью определенного эскиза.
11. Продемонстрируйте на примере умение отображения и удаления взаимосвязей.
12. Продемонстрируйте на примере умение измерять расстояния и просматривать свойства сечений.
13. Продемонстрируйте на примере умение создавать сплошные и тонкостенные твердотельные вытянутые элементы.
14. Продемонстрируйте на примере умение построения трехмерной модели методом выделения контура.
15. Продемонстрируйте на примере умение создавать вытянутый вырез.
16. Продемонстрируйте на примере умение создавать сплошные и тонкостенные твердотельные модели путем вращения эскиза.
17. Продемонстрируйте на примере умение создавать повернутый вырез.
18. Продемонстрируйте на примере умение создавать элементы справочной геометрии: плоскости, линии, точки.
19. Продемонстрируйте на примере возможности динамического вращения модели, изменения ориентации изображения.
20. Создайте трехмерную модель по сечениям без направляющей кривой.
21. Создайте трехмерную модель по сечениям с направляющей кривой.
22. Создайте трехмерную модель по сечениям с осевой линией.
23. Создайте трехмерную модель по сечениям с неплоским профилем.
24. Создайте вырез по сечениям.
25. Создайте трехмерную модель вытягиванием эскиза вдоль траектории без направляющей кривой.
26. Создайте трехмерную модель вытягиванием эскиза вдоль траектории с использованием направляющих кривых.
27. Создайте вырез по траектории.
28. Продемонстрируйте на примере навыки построения модели с помощью зеркального отражения.
29. Продемонстрируйте на примере навыки построения трехмерного линейного массива, кругового массива; массива, управляемого эскизом; кривой.
30. Продемонстрируйте на примере различные режимы отображения

- трехмерной модели.
31. Продемонстрируйте на примере навыки построения ребер.
 32. Продемонстрируйте на примере навыки построения оболочек.
 33. Продемонстрируйте на примере умение построения фасок и скруглений с переменным радиусом.
 34. Продемонстрируйте на примере навыки построения отверстий с помощью инструментов «Простое отверстие» и «Мастер отверстий».
 35. Продемонстрируйте на примере умение построения рельефа с помощью инструмента «Перенос».
 36. Продемонстрируйте на примере навыки назначения марки материала и текстур моделей.
 37. Продемонстрируйте на примере навыки определения МЦХ модели.
 38. Продемонстрируйте на примере навыки построения поверхности методом вытягивания.
 39. Продемонстрируйте на примере навыки построения повернутой поверхности.
 40. Продемонстрируйте на примере навыки построения поверхности по траектории.
 41. Продемонстрируйте на примере навыки построения поверхности по сечениям.
 42. Продемонстрируйте на примере навыки построения плоской поверхности, ограниченной кромками детали или эскизом.
 43. Продемонстрируйте на примере навыки преобразования поверхности путем её удлинения, отсечения.
 44. Продемонстрируйте на примере навыка сшивки поверхностей.
 45. Продемонстрируйте на примере навыка построения эквидистанты к поверхности.
 46. Продемонстрируйте на примере умение построения твердотельного элемента методом вытягивания эскиза до поверхности.
 47. Продемонстрируйте на примере умение построения твердотельного элемента методом утолщения поверхности.
 48. Продемонстрируйте на примере навыка создания сборки «снизу-вверх» путем вставки деталей в сборку.
 49. Продемонстрируйте на примере умение формирования сборки с помощью сопряжений на основе геометрии, элементов, массива.
 50. Продемонстрируйте на примере умение формирования сборки «сверху-вниз» путем создания компонентов.
 51. Продемонстрируйте на примере навыка формирования зеркального отражения компонентов сборки.
 52. Продемонстрируйте на примере умение изменения видимости компонентов: скрытие, гашение, изменение условий прозрачности.
 53. Продемонстрируйте на примере умение проверки интерференции между компонентами сборки, анализа конфликтов в процессе перемещения её компонентов.
 54. Продемонстрируйте на примере умение отображения сборки с разнесенными частями, эскиза с линиями разнесения.
 55. Продемонстрируйте на примере умение проектирования листовой детали на основе развертки.
 56. Продемонстрируйте на примере умение проектирования листовой детали в согнутом состоянии.
 57. Продемонстрируйте на примере умение проектирования детали из твердого тела и преобразование её в деталь из листового материала.

58. Продемонстрируйте на примерезнания основных правил создания чертежей: создание нового чертежа, создание 3-х стандартных видов, перемещение видов, изменение масштаба вида, использование дерева конструирования, скрытие, удаление вида.
59. Продемонстрируйте на примере умение создания вспомогательного вида.
60. Продемонстрируйте на примере умение создания проекционного вида.
61. Продемонстрируйте на примере навыки создания разреза, выровненного разреза.
62. Продемонстрируйте на примере умение создания вырыва детали.
63. Продемонстрируйте на примере умение создания местной проекции.
64. Продемонстрируйте на примере умение создания обрезанной проекции.
65. Продемонстрируйте на примере умение создания проекции с разрывом.
66. Продемонстрируйте на примере умение создания наложенной проекции.
67. Продемонстрируйте на примере умение редактирования штриховки.
68. Продемонстрируйте на примеренавыки элементов оформления чертежей: простановки размеров, примечаний, заметок, обозначения шероховатости поверхности, обозначение базовой поверхности, отклонений формы.
69. Продемонстрируйте на примеренавыки элементов оформления чертежей деталей из листового материала.
70. Продемонстрируйте на примеренавыки создания дополнительных элементов оформления чертежей деталей: указатель центра, осевая линия, условное изображение резьбы.
71. Продемонстрируйте на примере умение расстановки позиций на сборочном чертеже.
72. Продемонстрируйте на примере умение создания спецификации сборочного чертежа. Продемонстрируйте на примере навыки создания нового листа, копирования и вставки видов, сохранения чертежа.

**Перечень тестовых заданий
Паспорт базы тестовых заданий**

Дисциплина, индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.02.02 «Инновационные литейные технологии»**Кафедра: «Технология машиностроения, станки и инструменты»Факультет: машиностроения, металлургии и транспортаФИО преподавателя: Дмитриев В. А.

| № | Код раздела | Наименование раздела | Количество тестовых заданий в разделе | Количество заданий в тестах ОП | |
|---|-------------|---|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| | | | | ОП 1 (29.03.04, ИТ++) | ОП 2 (29.03.04, ТПП ХИ++) |
| 1 | #1# | Технические и программные средства реализации информационных процессов и технологий | 10 | 10 | 8 |
| 2 | #2# | Обзор различных информационных технологий | 13 | 13 | 12 |
| 3 | #3# | Обзор различных информационных технологий | 3 | 3 | 3 |
| 4 | #4# | Обзор различных информационных технологий | 6 | 6 | 5 |

| | | | | | |
|---------------|-----|---|----|----|----|
| 5 | #5# | Обзор различных информационных технологий | 5 | 5 | 5 |
| 6 | #6# | Обзор различных информационных технологий | 13 | 13 | 10 |
| Всего заданий | | | 50 | 50 | 43 |

В течение семестра студент выполняет тестовые задания по всем разделам дисциплины в соответствии с рабочей программой. Задания в электронном и бумажном виде хранятся в папке «Задания для студентов» на сайте кафедры ТМСИ <https://samgtu.ru/tmsi/>.

Ответы на № вопросов теста сопровождаются работой на компьютере по номерам чертежных заданий в соответствии с табл.1.

Таблица 1

Соответствие № вопросов теста № чертежных заданий

| № вопроса | № задания | № вопроса | № задания | № вопроса | № задания | № вопроса | № задания |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 6 | 26 | 13 | 23,24 | 20 | 4,10 | 34 | 1 |
| 7 | 9 | 14 | 25 | 21 | 13 | 36 | 2,8 |
| 8 | 26 | 15 | 17,18 | 22 | 20 | 37 | 5 |
| 9 | 19 | 16 | 7 | 23 | 20 | 40 | 27 |
| 10 | 6 | 17 | 9,10 | 24 | 20 | 41 | 28 |
| 11 | 12 | 18 | 25 | 26 | 16 | 42 | 27,28 |
| 12 | 3,23 | 19 | 21 | 27 | 15 | 47 | 27,28 |

2.2. Формы промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену (6 семестр):

1. Литейное производство художественных изделий и его характеристика.
2. Технологические возможности способов художественного литья.
3. Металлы и сплавы для художественного литья и их свойства.
4. Выбор литейных сплавов.
5. Формовочные материалы: огнеупорная основа, связующие материалы, специальные добавки*.
6. Выплавка металла: плавильное оборудование, технология плавки.
7. Составление и расчет шихты из первичных металлов.
8. Составление и расчет шихты из отходов с применением свежих материалов.
9. Расчет шихты для плавки драгоценных сплавов.
10. Заливка металла: типы ЛПС, заполнение формы,
11. Расчет ЛПС для литья в разовые ПГФ.
12. Расчет ЛПС для литья по выплавляемым моделям.
13. Затвердевание отливки: усадка, ликвация, литейные дефекты.
14. Технология изготовления сырых ПГФ. Модельный комплект.
15. Способы формовки ПГФ.
16. Особенности формирования точностных параметров отливки в литейной форме.
17. Определение норм точности отливки и общих допусков её элементов
18. Разработка чертежа элементов литейной формы.
19. Назначение припусков на механическую обработку и расчет размеров отливки.
20. Разработка чертежа отливки с техническими требованиями на изготовление.

21. Технологические возможности ЛВМ: припуски, размерная точность, шероховатость поверхности.
 22. Основные этапы технологии изготовления отливки по выплавляемым моделям (ЛВМ)
 23. Модельные составы для ЛВМ
 24. Пресс-формы для изготовления моделей. Классификация пресс-форм.
 25. Изготовление литых пресс-форм.
 26. Изготовление моделей и модельных блоков.
 27. Изготовление форм для ЛВМ.
 28. Основные этапы технологии художественного литья в единые гипсовые смеси.
 29. Рабочие технологические переходы при изготовлении гипсовых форм*.
 30. Основные этапы технологии художественного литья ювелирных изделий.
 31. Основные операции изготовления отливок литьем в кокиль.
 32. Технологические возможности литья в кокиль: припуски, размерная точность, шероховатость поверхности
 33. Расчет ЛПС для литья в кокиль.
 34. Технологические возможности ЛГМ: припуски, размерная точность, шероховатость.
 35. Основные этапы технологии изготовления отливки по газифицируемым моделям.
 36. Прикладные программы моделирования литейных процессов. Этапы работы с программой LVMFlow.
 37. Прогнозирование качества отливки: постановка задачи, этапы решения, анализ результатов.
 38. Технологические процессы отделки литых художественных отливок*.
- *самостоятельное изучение.

Вопросы для подготовки к зачету (7 семестр):

1. Сформулируйте этапы жизненного цикла изделия.
2. Опишите проблемную ситуацию, которая привела к выбору темы проекта.
3. Опишите существующие технические решения поставленной проблемы, включая обзор патентных решений и маркетинговых исследований.
4. Изложите нужды и потребности практической деятельности в избранной области.
5. Обоснуйте цели и задачи Вашего проекта.
6. Изложите результаты анализа соответствия технических требований к изготовлению изделия его служебному назначению.
7. Изложите результаты количественного анализа технологичности изделия.
8. Обоснуйте выбранный метод достижения точности замыкающего звена сборочной размерной цепи.
9. Сформируйте конструкторско-технологический код детали и выполните его анализ.
10. Обоснуйте выбранный тип производства.
11. Представьте разработанный средствами САПР ТП новый ТП.
12. Создайте технологический эскиз операции (перехода) в среде САПР ТП.
13. Представьте структуру ТП в виде дерева КТЭ.
14. Создайте новый план обработки из КТЭ.
15. Представьте алгоритм добавления новых данных в базы УТС.
16. Представьте результаты технического нормирования операции в среде САПР ТП.
17. Какие технологические документы формируются средствами САПР ТП.
18. Сформируйте операционную карту средствами САПР ТП.
19. Перечислите методы оценки технологической себестоимости изделия.
20. Перечислите методы сравнения технологических процессов.
21. Как определяется оптовая цена изделия и прибыль от продаж.
22. Как определяется годовой экономический эффект от реализации нового ТП.
23. В чем суть анализа безубыточности.
24. Как оценивается рентабельность проекта и его срок окупаемости.

25. Оцените маркетинговые возможности использования результатов проекта (продажа, публикация, подача заявки на интеллектуальную собственность).

Содержание курсовой работы

Тема курсовой работы: Разработка технологии получения художественных отливок малой пластики различными способами литья.

Содержание пояснительной записки.

Обзор аналогичных работ с использованием сети Интернет.

Обоснование выбора литейного сплава и способа литья.

Разработка литейной технологии: выбор способа формовки; выбор плавильного оборудования и расчет шихты, выбор и расчет элементов ЛПС; компьютерное проектирование модельного комплекта.

Компьютерное моделирование и анализ литейных процессов формирования отливки.

Графическая часть: блок-схема технологического процесса получения отливки - 1 лист ф. А1;

Чертеж элементов литейной формы – 1 лист ф. А1;

Чертеж отливки – 1 лист ф. А2.

Пояснительная записка – 10...15 стр. формата А4.

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Методы оценивания | Виды выставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений |
|-----------|--|--|----------------------|--------------------------------|---|
| Семестр 6 | | | | | |
| 1 | Отчеты по лаб. работам | Систематически в семестр; компьютерная симуляция и письменно | экспертный | по пятибалльной шкале | журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| 2 | Задачи практических занятий | Систематически в семестр; компьютерная симуляция и письменно | экспертный | зачет/незачет | журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| 3 | Курсовая работа | На этапе промежуточной аттестации | экспертный | по пятибалльной шкале | экзаменационная ведомость |
| 4 | Промежуточная аттестация - экзамен | На этапе промежуточной аттестации | экспертный | по пятибалльной шкале | экзаменационная ведомость |
| Семестр 7 | | | | | |
| 5 | Отчеты по лаб. работам | Систематически в семестр; компьютерная симуляция и письменно | экспертный | зачет/незачет | журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя |
| 6 | Промежуточная аттестация - зачет | На этапе промежуточной аттестации | экспертный | зачет/незачет | зачетная ведомость |