Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.08.2026 17:40:24
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____/Е.В. Сафонов/

«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки»

Направление подготовки
29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

Профиль
Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве

Степень (Квалификация)
бакалавр

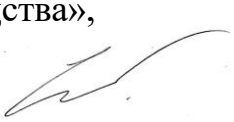
Форма обучения
Очная

Москва 2026

Разработчик(и):

Ст. преподаватель  С.Н. Панкратов

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Машины и технологии литейного производства»,

к.т.н., доцент  В.В. Солохненко

Оглавление

1. Цели освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата. 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ... 4
4. Структура и содержание дисциплины 5
5. Образовательные технологии 6
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 7
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. а) основная литература 13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины 14
9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов 14
10. Методические рекомендации для преподавателя. 15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 16
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 20

1. Цели освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки» следует отнести:

-формирование знаний о современных принципах проектирования технологического процесса изготовления художественных и фасонных отливок;

-подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по анализу возможных дефектов и современных методик по их контролю и предупреждению.

-освоению технологических расчетов, свойств материалов, связующих и технологий на их основе.

-использование студентами информационных технологий при проектировании технологического процесса изготовления художественных отливок.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки» относится к блоку Б1.2 ЭД.6 «Элективные дисциплины №6».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при освоении обязательных дисциплин программы бакалавриата, а также дисциплин: Технологии производства изделий промышленного дизайна и ювелирных украшений, Современные технологии художественной обработки материалов, Компьютерное моделирование изделий промышленного дизайна и ювелирных украшений.

Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения курсового проектирования.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

ПК-4	Способен к разработке технологических процессов производства художественно-промышленных объектов	ИПК 4.1. Применяет знания основных методов разработки технологических процессов производства художественно-промышленных объектов; ИПК 4.2. Владеет навыками по разработке технологических процессов производства художественно-промышленных объектов.
ПК-6	Способен к разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов	ИПК 6.1. Применяет знания по разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов; ИПК 6.2. Владеет навыками по разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов.

4.Структура и содержание дисциплины

4.1. Общая трудоемкость дисциплины (приложение 1) **составляет 7 зачетных единиц (252** академических часа), 36часов - лекции, 90 часов-лабораторно-практические занятия, 126 часов - самостоятельная работа.

5- семестр - лекции - 18час, лабораторно - практические занятия - 36час, защита лабораторных работ Форма контроля - зачет.

6- семестр лекции - 18час, лабораторно - практические занятия - 54час, защита лабораторных работ, защита курсового проекта. Форма контроля - экзамен.

4.2. Структура и содержание дисциплины «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки»

Формовочные материалы, физико-механические свойства материалов.

-кварцевые пески, связующие материалы, технологии на их основе.

-контроль свойств материалов в литейном производстве. Формовочные и стержневые смеси.

- расчет освежения формовочной песчано-глинистой смеси.

-механизм образования «пригара».

Проектирование технологического процесса изготовления художественных отливок.

-выбор рациональной плоскости разъема отливки (на примерах) и обоснование выбора

- определение баз механической обработки (на примерах),

-определение точностных параметров отливки и соответствующих им допусков и припусков на механическую обработку по ГОСТ Р 53464-2009г.

-определение сложности отливки по конструктивно-технологическим параметрам литой детали,

Разработка чертежей отливки, модельного комплекта, технологии литейной формы, стержневого ящика для условий сырой песчано-глинистой формы.

5. Образовательные технологии

При реализации различных видов занятий предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (при разборе конкретных ситуаций, просмотра видеоматериалов по определенным темам, их последующий анализ и обсуждение и пр.) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лабораторные работы проводятся в аудитории ав2110 и в лаборатории САПР ав1511.

Особое внимание уделяется привитию навыков самостоятельности выполнения технологических расчетов, использованию их в дальнейшем при выполнении в курсовом проектировании.

Курсовое проектирование является интегральной оценкой, полученных студентами знаний по технологическим дисциплинам, проверкой умения самостоятельно осуществлять проектные работы.

Курсовому проектированию предшествуют практические занятия, на которых студенты на рабочих чертежах отливок, самостоятельно выполняют «технологическую проработку». Практически осваивают методику назначения черновых баз механической обработки, изучают структуру ГОСТ Р53464-2009г. и приобретают навыки практической работы с ГОСТ Р. Р53464-2009г и ГОСТ 3212-92.

Студенты, на двух копиях чертежей литых деталей, выполняют чертеж отливки и технологию литейной формы.

Студенты обосновывают вариант выбора положения отливки в форме и плоскости разъема модельной оснастки, используют методику конструирования знаков стержней с использованием ГОСТ 3212-92. для выбранного варианта определяют припуски на механическую обработку.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 20% от аудиторных занятий. В раздел «Самостоятельная работа студентов» включается: размещение в конспекте лекций раздаточного иллюстративного материала, обсуждённого при проведении аудиторных занятий; подготовка к контрольным работам; выполнение индивидуальных заданий по расчётно-графическим работам.

В процессе изучения дисциплины могут применяться дистанционные образовательные технологии. Ссылка на ЭОР

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=4813

6.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для контроля текущего усвоения дисциплины предусмотрены опросы студентов перед лекцией, на лабораторно-практических занятиях. (защита протоколов Лабораторных работ). Выполнение этих работ является допуском к экзамену. Содержание лабораторных работ приведены в приложении 2, варианты тестов приведены в УМК дисциплины.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов включающей защиту **«технологической проработки»:**

Схема чертежа отливки с плоскостью разъема; **№1**;

- (для заданной отливки) - сконструировать литниковую систему.

-Схема чертежа литейной формы с подводом литниковой системы **№2;**

ТОТЛ-2А

- Расчет припусков для 2-х поверхностей с использованием ТОТЛ **№3**;

Защита лабораторных работ по разделу «Формовочные материалы», а также выполнение «Теста» по разделу «Формовочные материалы» (30 вопросов) - промежуточная аттестация в форме зачета. В начале шестого семестра выдается техническое задание на выполнение курсового проекта на разработку технологического процесса изготовления предложенной отливки в песчаные формы.

Составляется график выполнения курсового проекта по дисциплине, сроки выполнения его разделов контролируются.

6.1. Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-4	Способен к разработке технологических процессов производства художественно-промышленных объектов
ПК-6	Способен к разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения студентами разделов дисциплины «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки**».**

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

ПК-6 Способен к разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**

ИПК 6.1. Применяет знания по разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие основ проектирования технологических процессов изготовления отливок и технологических расчётов, закономерности формирования отливок и их дефектов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие основы проектирования технологических процессов изготовления отливок и технологических расчётов, закономерности формирования отливок и их дефектов, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное отсутствие основ проектирования технологических процессов изготовления отливок и технологических расчётов, закономерности формирования отливок и их дефектов	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний: основ проектирования технологических процессов изготовления отливок и технологических расчётов, закономерности формирования отливок и их дефектов свободно оперирует приобретенным и знаниями.
ИПК 6.2. Владеет навыками по разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: применять методы и средства автоматизированного проектирования для разработки технологической оснастки и процессов изготовления отливок	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: Применять методы и средства автоматизированного проектирования для разработки технологической оснастки и процессов изготовления отливок, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять Применять методы и средства автоматизированного проектирования для разработки технологической оснастки и процессов изготовления отливок,, по ряду показателей Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять Применять методы и средства автоматизированного проектирования для разработки технологической оснастки и процессов изготовления отливок. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ПК-4 Способен к разработке технологических процессов производства художественно-промышленных объектов				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ИПК 4.1. Применяет знания основных методов разработки технологических процессов производства художественно-промышленных объектов;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основы проектирования технологическго о процесса изготовления отливок.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основы проектирования технологического процесса изготовления отливок. Допускает значительные ошибки, проявляются недочеты по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний основы проектирования технологического процесса изготовления отливок и эксплуатации; - основных связей технологических процессах изготовления отливок. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: основы проектирования технологическо го процесса изготовления отливок. Свободно оперирует приобретенным и знаниями.
ИПК 4.2. Владеет навыками по разработке технологических процессов производства художественно-промышленных объектов.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Применять теоретические методы проектирования при анализе причин образования брака	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Применять теоретические методы проектирования при анализе причин образования брака. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Применять теоретические методы проектирования при анализе причин образования брака. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Применять теоретические методы проектирования при анализе причин образования брака. Свободно оперирует приобретенным и знаниями.

		знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	аналитических операциях.	

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации в пятом семестре: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма контроля текущей успеваемости в виде выполнения отчета работ №1, №2 и №3 по разделам дисциплины.

Описание и оформление заданий для контрольных работ дано в приложении 2 к рабочей программе.

Форма промежуточной аттестации в шестом семестре: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине. При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающегося планируемых результатов обучения по дисциплине, проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Результаты контрольных работ учитываются при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. А.П. Трухов, Ю.А.Сорокин, М.Ю. Ершов, Б.П.Благонравов, А.А.Минаев, Э.Ч. Гини. Технология литейного производства. Литье в песчаные формы. Учебник, М. ACADEMA, 2005г.-324 с.

б) дополнительная литература

1. Сорокин Ю.А., Благонравов Б.П. Современные технологические процессы изготовления стержней в отечественной и мировой литейной практике. Учебное пособие, МГТУ «МАМИ, ус.п.л.3.6, 2007г.

2. Сорокин Ю.А. М.У. к лабораторным работам по дисциплине Технология литейного производства. Раздел «Проектирование технологического процесса изготовления отливок в песчаные формы». М.У., МГТУ «МАМИ», ус.п.л. 5, - 2008г.

3. Трухов А.П., Сорокин Ю.А. Проектирование технологического процесса изготовления отливок в песчаные формы. М.У. к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология литейного производства». МГТУ «МАМИ» ус.п.л.0,6 ; 2009г.

4. Сорокин Ю.А., Минаев А.А., Дубовский И.С., Корнеев С.Ю. Современные технологические процессы изготовления песчаных форм в отечественной и

мировой литейной практике. Учебное пособие, МГТУ «МАМИ», ус.п.л. 9.1,- 2011г.

в) программное обеспечение и интернет-ресурс

При обучении студентов по дисциплине могут быть использованы:
1.Учебно-лабораторный практикум компьютерного проектирования технологического процесса изготовления отливок ТОТЛ 2А.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория ав2110 оснащена следующим оборудованием: Столы учебные со скамьями, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (стационарный потолочный проектор, настенный проекционный экран, персональный компьютер, колонки для воспроизведения звука), столы с лабораторным оборудованием, Рабочее место преподавателя: стол, стул, персональный компьютер. Компьютерный класс ав1511 позволяет группе студентов выполнять трехмерное моделирование литейного куста в графической среде программы «T-FLEX CAD» и проводить расчёты в программе: СКМ ЛП «Полигон Софт».

Учебно-лабораторный практикум компьютерного проектирования технологического процесса изготовления отливок ТОТЛ 2А (разработчики ЗАО Литаформ –МГТУ «МАМИ» включающий:
расчет точностных параметров, допусков и припусков по ГОСТ Р 53464-2009 (разработчик МГТУ «МАМИ»); литейных уклонов по ГОСТ Р 53465-2009(разработчик МГТУ «МАМИ»).

Номер аудитории	Оборудование
ав2110	Универсальный прибор с набором съемных приспособлений, для испытания прочностных характеристик образцов из формовочных и стержневых смесей.
ав2110	Прибор для испытаний газопроницаемости формовочных материалов ПК-3
ав2110	Просеивающий аппарат с набором стандартных сит для испытания формовочных песков, определения содержания глины в песке, его зернового состава и пористости, Лопастная мешалка. шкаф сушильный с терморегулятором, обеспечивающий температуру нагрева до 110С° набор колб и мензурок, - трубка U -образная.
ав2110	Лабораторный смеситель – катковый, Лабораторный копер и оснастка для изготовления образцов. Твердомер 071.
ав2110	Технологическая оснастка для определения влажности, уплотняемости, Насыпной массы формовочных смесей.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами практических рекомендаций по проектированию технологического процесса изготовления отливки в сырые песчано-глинистые формы, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала,собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету или экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;

10. Методические рекомендации для преподавателя.

Занятия по дисциплине «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки» должны соответствовать следующим требованиям:

1. Преподавание должно соответствовать основным принципам коммуникативного подхода.
2. Особое внимание при изложении «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки» следует уделять разделам применения программы ТОТЛ-2А и СКМ ЛП «ПолигонСофт» при проектировании технологического процесса изготовления отливки.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» и профилю подготовки «Разработка и производство изделий промышленного дизайна»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Структура и содержание дисциплины «**Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки»**

по направлению подготовки **29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»** профиль подготовки **" Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве "**

Раздел	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах**					**Виды самостоятельной работы студентов**					**Формы аттес-тации**	
			Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**	**К.Р.**	**К.П.**	**РГР**	**Реф р.**	**К/ р**	**Э**	**З**
1. Введение Краткие сведения о литейном производстве. Краткая характеристика литейного производства. Серийность производства. Классификация и область применения различных способов производства литья.	5	1-2	2			6								
Лабораторно-практические работы					4									
2. Формовочные материалы Краткая характеристика исходных формовочных материалов. Огнеупорные наполнители. Связующие материалы. Вспомогательные формовочные материалы.	5	3-4	2			6								
Лабораторно-практические работы					4									
3. Формовочные смеси Свойства формовочных и стержневых смесей Смеси должны обладать рядом свойств Приготовление формовочных смесей Стержневые смеси Классификация технологических процессов	5	5-6	2			6								
Лабораторно-практические работы					4									

4. Изготовление стержней из ХТС и ГТС стержневых смесей Исходные материалы. Cold-box-amin процесс. ХТС по α-set процессу (Альфасет). Изготовление стержней и форм по горячим ящикам Hot-bot-процесс. Технология изготовления стержней и форм.	5	7-8	2			6								
Лабораторно-практические работы					4									
5. Модельная оснастка. Модели отливок. Характеристика модельного комплекта Классификация моделей. Деревянные модели. Металлические модели.	5	9-10	2			6								
Лабораторно-практические работы					4									
6. Модельная оснастка. Стержневые ящики Деревянные стержневые ящики. Металлические стержневые ящики. Вентиляция металлических ящиков.	5	11-12	2			6								
Лабораторно-практические работы					4									
7. Технология формовки Ручная формовкаю Механические способы уплотнения. Прессование. Уплотнение встряхиванием. Уплотнение с помощью пескомета. Уплотнение пескодувным и пескострельным методами. Импульсное уплотнение. Прессово-ударное уплотнени.	5	13-14	2			6								
Лабораторно-практические работы					4									
8. Технологии извлечения моделей из полуформ Способы извлечения моделей из полуформ Извлечение без поворота полуформы Извлечение с поворотом полуформы	5	15-16	2			6								
Лабораторно-практические работы					4									

9. Пенополистироловые модели Исходные материалы Способы получения вспенивающегося полистирола Технология изготовления моделей Пресс-формы для пенополистироловых моделей Изготовление моделей из пенополистироловых плит	5	17-18	2			6								
Лабораторно-практические работы					4									
Итого за 5 семестр			18		36	54								+
10. Основные принципы конструирования литых деталей Понятие о технологичности литых деталей. Выбор минимально допустимой толщины стенки отливки.	6	1-2	2			8								
Лабораторно-практические работы					6									
11. Проектирование отливки Порядок проектирования отливки Разработка чертежа отливки	6	3-4	2			8								
Лабораторно-практические работы					6									
12. Проектирование стержней Классификация стержней Выбор границ стержней Проектирование стержневых знаков	6	5-6	2			8								
Лабораторно-практические работы					6									
13. Проектирование модельного комплекта Модельный комплект Проектирование металлических моделей Модельные плиты, типы и основные размеры	6	7-8	2			8								
Лабораторно-практические работы					6									
14. Методы подвода металла в полость формы Требования к литниковой системе Подвод металла в тонкостенные части отливки Подвод металла в более толстостенные части отливки Выбор уровня подвода металла	6	9-10	2			8								
Лабораторно-практические работы					6									

15. Конструкции и расчет литниковой системы Назначение литниковой системы Типы литниковых систем Расчет элементов литниковой системы. Расчет прибыли	6	11-12	2			8								
Лабораторно-практические работы					6									
16. Проектирование и расчет прибылей Назначение прибылей Классификация прибылей Расчет прибылей для отливок Определение тепловых узлов Определение количества прибылей Расчет массы (объема) и размеров прибылей для отливок	6	13-14	2			8								
Лабораторно-практические работы					6									
17. Конструкция литейных опок Минимальная толщина слоя формовочной смеси. Классификация и размеры опок Конструкция опок	6	15-16	2			8								
Лабораторно-практические работы					6									
18. Конструирование стержневых ящиков Классификация стержневых ящиков Вытряхные стержневые ящики Вентиляция стержневого ящика	6	17-18	2			8								
Лабораторно-практические работы					6									
За 6 семестр			18		54	72			+				+	
Итого за 5-6 семестр			36		90	126							+	+

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки:
29.03.04 ТЕХНОЛОГИЯ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

Профиль подготовки
"Художественное проектирование и цифровые технологии в ювелирном производстве"

Форма обучения: **очная**

Кафедра: «Машины и технология литейного производства»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
Экзаменационные билеты
Защита лабораторных работ
Тест

Составитель:
ст. преподаватель Панкратов С.Н.

Москва, 2026 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров					
ФГОС ВО **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-6	Способен к разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов	ИПК 6.1. Применяет знания по разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов; ИПК 6.2. Владеет навыками по разработке технически обоснованных норм времени (выработки), линейных и сетевых графиков, отработка конструкций изделий на технологичность, расчет нормативов материальных затрат, экономической эффективности проектируемых технологических процессов.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы Тест Курсовой проект	ЛР Т К/П Экзаменационные билеты	**Базовый уровень:** умеет применять методы и средства автоматизированного проектирования для разработки технологической оснастки и для изготовления отливок. **Повышенный уровень:** владеет пакетом прикладных программ ТОТЛ-2А, ГОСТ Р 53464-2009, ГОСТ Р53465 - 2009, Навыками компьютерного проектирования для выполнения курсового проекта,

ПК-4	Способен к разработке технологических процессов производства художественно-промышленных объектов	ИПК 4.1. Применяет знания основных методов разработки технологических процессов производства художественно-промышленных объектов; ИПК 4.2. Владеет навыками по разработке технологических процессов производства художественно-промышленных объектов.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы Тест Курсовой проект	ЛР Т К/П Экзаменационные билеты	**Базовый уровень:** умеет применять методы проектирования при анализе причин брака. **Повышенный уровень:** владеет методами проектирования технологического процесса, выполняет необходимые технологические расчеты.

**- Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении 2 к рабочей программе.

Таблица 2 **Перечень оценочных средств по дисциплине «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Рабочая тетрадь (Р/Т)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	«Технологическая проработка» №1,№2,№3
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ и их оснащение, протокол ЛР. Защита.
4	Курсовой проект(КП)	Разработка технологического процесса изготовления заданной отливки в песчаные формы.	Графическая часть и пояснительная записка, защита КП
4	Письменно (Э -экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, его индивидуальных возможностей, умения грамотно излагать ответы на вопросы письменно.	Комплект экзаменационных билетов

Состав и перечень лабораторных работ, предусмотренных по дисциплине **«Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки»**

№ п/п	Наименование работы	Объем в часах
1	Определение марки формовочного песка	4
2	Определение влажности формовочных смесей	4
3	Определение газопроницаемости и механических свойств формовочной смеси	4
4	Испытание стержневых смесей	4
5	Выбор и обоснование положения отливки в форме и плоскости разъема	4
6	Выбор баз механической обработки литой детали	4
7	Определение возможности изготовления внутренних поверхностей (полостей) частями литейной формы (болванами)	4
8	Определение точностных характеристик отливок	4
9	Определение допусков и припусков на механическую	4

	обработку	
10	Оценка технологичности литой детали	6
11	Конструирование знаков стержней	6
12	Определение формовочных (литейных) уклонов на формообразующие поверхности отливки	6
13	Расчет точностных параметров в программе ТОТЛ	6
14	Разработка технологической оснастки (модельного комплекта)	6
15	Расчет времени охлаждения отливки до температуры выбивки.	6
16	Расчет груза	6
17	Расчет элементов литниковой системы.	6
18	Расчет вдувных отверстий	6
	ИТОГО	90

Зачет по дисциплине «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки».

При проведении зачета по дисциплине «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки» проводится тестирование студентов. Результаты тестирования анализируются преподавателем, и выставляется «зачтено» при положительном ответе более чем на 55% от общего количества вопросов теста (от 19 положительных ответов на 35 вопросов теста по дисциплине).

Вопросы теста

ТЕСТ по Дисциплине «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки».

№п/п	вопрос	Варианты ответов. подчеркнуть правильный
1	Характеристикой серийного производства является:	1. выпуск в течение более или менее длительного времени отливок определенной номенклатуры в больших количествах 2. выпуск в небольших количествах самых разнообразных отливок 3. периодический выпуск отливок ограниченной или широкой номенклатуры значительными или небольшими партиями
2	Расшифруйте марку кварцевого песка 2Т2О3016.	1. тощий песок с содержанием глинистых составляющих не более 8 %, кремнезема – не менее 93 %, коэффициентом однородности от 60 до 70%, средний размер зерна свыше 0,14 до 0,18 мм. 2. обогащенный кварцевый песок с массовой долей глинистой составляющей не более 4%, кремнезема – не менее 96 %, коэффициентом однородности от 60,0% до 70,0% и средним размером зерна от 0,19 до 0,23 мм 3. тощий песок с содержанием глинистых составляющих не более 12 %, кремнезема – не менее 90 %, коэффициентом однородности от 60 до 70%, средний размер зерна свыше 0,14 до 0,18 мм.
3	Под пластичностью формовочной смеси понимают:	1. способность смеси обтекать модели при формовке, заполнять полость стержневого ящика 2. способность воспринимать очертание модели и сохранять полученную форму 3. способностью смеси сокращаться в объеме под действием усадки сплава

4	К ХТС относятся смеси затвердевающие:	1. в оснастке за счет химического или физико-химического упрочнения материалов, входящих в состав стержневых смесей 2. за счет повышенной температуры оснастки 3. без оснастки за счет испарения растворителей, входящих в состав стержневых смесей
5	Альфасет (α-set) процесс это:	1. процесс изготовления стержней, характеризующийся затвердением полифенолятовых смол путем продувки парообразного амина 2. процесс изготовления стержней, характеризующийся затвердением фенол-формальдегидной смолы путем воздействия отвердителя на эфирной основе 3. процесс изготовления стержней основанный на свойстве термореактивных смол и песчано-смоляных смесей на их основе быстро отвердевать при контакте с горячим стержневым ящиком
6	Литейными моделями называют:	1. приспособления, предназначенные для получения в литейных формах полостей конфигурация, которых соответствует изготовляемым отливкам 2. приспособления, предназначенные для получения в литейных формах полостей конфигурация и размеры, которых соответствует изготовляемым отливкам 3. приспособления, предназначенные для получения в отливках внутренних полостей
7	Вынты необходимы в металлических стержневых ящиках при изготовлении стержней:	1. с помощью вибростола 2. при ручном уплотнении 3. пескострельным методом
8	. К статическим методам уплотнения песчаных форм относится:	1. встряхивание 2. =прессование 3. импульсное
9	Как влияет механизированный способ извлечения модели из полуформы на размерную точность отливки?	1. не влияет 2. снижает 3. повышает
10	При механизированном способе уплотнения литейных форм не используют формовку:	1. с подрезкой 2. по неразъемной модели 3. по разъемной модели
11	На литейных моделях скругления не выполняются на:	1. пересечении наружных поверхностей 2. пересечении внутренних поверхностей 3. пересечении формы и стержня
12	Знаковые части стержня:	1. оформляют конфигурацию полости отливки 2. не оформляют конфигурацию полости отливки 3. оформляют наружную конфигурацию отливки
13	Технологические зазоры между поверхностью формы и знаковой частью стержня необходимы для:	1. правильной установки стержней в форму 2. фиксации стержня в форме 3. предотвращения всплытия стержня при заливке расплава
14	Жесткость тонкостенных моделей обеспечивается с помощью специальных ребер, толщина которых принимается:	1. равной 0,5 толщины стенки модели 2. равной 0,8 толщины стенки модели 3. равной 1,2 толщины стенки модели

15	К основным требованиям предъявляемыми к литниковой системе не относится:	1. заполнять литейную форму и питать отливку в процессе кристаллизации 2. обеспечивать одновременное и равномерное или направленное затвердевание 3. выводить газы из полости формы при заливке
16	Подвод металла в массивные стенки отливки или под прибыль в основном применяют для:	1. чугунных отливок 2. отливок с повышенной усадкой 3. отливок из любых сплавов
17	Для получения качественных по усадочным дефектам отливок необходимо обеспечить	1. направленное затвердевание: 2. по направлению к прибыли 3. по направлению от прибыли 4. не имеет значения
18	Крупногабаритные опоки выполняются с ребрами крестовинами, расположенными у плоскости набивки для:	1. распределения смеси при ее засыпки 2. лучшего уплотнения формовочной смеси 3. удержания уплотненной смеси
19	Размер опоки в свету это:	1. наружный размер 2. внутренний размер в плоскости разъема 3. средний габаритный размер
20	Венты служат для:	1. вентиляции стержневого ящика 2. удаления излишков стержневой смеси 3. продувки полости стержневого ящика
21	Содержание глинистых составляющих в кварцевых песках составляет:	1. до 1% 2. до 2% 3. до12%
22	В марке песка ($1К_2О_2О2$) О2- обозначает классификацию песка по:	1. среднему размеру зерна 2. округлости зерна 3. объем песка
23	Глинистые составляющие - это частицы минерала:	1. ≥ 0,022мм; 2. ≤0,022мм; 3. <0,001мм
24	В каком виде выгоднее использовать глины при приготовлении смесей.	1. в виде порошка 2. в виде суспензии 3. в виде комьев
25	Зависимость прочности от влажности имеет:	1. прямолинейный; 2. экстремальный; 3. обратный характер
26	Газопроницаемостью формы	1. зерновым составом смеси 2. искусственной вентиляцией 3. влажностью смеси
27	В состав литейных красок не входит:	1. связующее 2. наполнитель 3. краситель
28	В каком виде выгоднее использовать глины при приготовлении смесей.	1. в виде порошка 2. в виде суспензии 3. в виде комьев
29	Потеря связующей способности глин происходит с потерей влаги:	1. конститутионной 2. капиллярной 3. адсорбционной
30	Испытание на Осыпаемость оценивает:	1. прочность формы 2. поверхностную прочность 3. состав смеси

Экзаменационные билеты

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине "Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки"

2. В билет включено два задания:

Задание 1. Вопрос для проверки теоретических знаний;

Задание 2. Проверка навыков. Практическое выполнение задания. 3. Комплект экзаменационных билетов включает 25 билетов.

4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 40 мин - Способ контроля: письменные ответы.

5. Шкала оценивания:

"Отлично"- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

"Хорошо"- если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий. **"Удовлетворительно"** - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

"Неудовлетворительно" - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое задание экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «МиТЛП»

Дисциплина «Технологическое обеспечение и расчеты технологических параметров художественной обработки»
Образовательная программа 29.03.04 Технология художественной обработки материалов
Курс 3, семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Уплотнение смесей прессованием. Зависимость плотности по высоте полуформы. Расчет наполнительной рамки. Способы выравнивания плотности по высоте полуформы. Преимущества, недостатки.
2. Чертеж технологии литейной формы. Что включает? На примере пояснить состав и последовательность операций при выполнении чертежа литейной формы с использование цветных карандашей.

Утверждено на заседании кафедры « » 2023 г., протокол №

Зав. кафедрой _____

Перечень вопросов на экзамен

1. Минимальные толщины стенок отливок, факторы, определяющие их величины. Как их определяют.
2. Порядок определения припуска на механическую обработку по ГОСТ Р 53464-2009.
3. Радиусы сопряжения. Факторы, определяющие их величины. Методы определения.
4. Литейные радиусы. Факторы, определяющие их величины. В каких случаях отсутствуют литейные радиусы на чертеже отливке.
5. Литейные уклоны, типы уклонов, в каких случаях используются.
6. Параметры, определяющие величину уклона. Обозначение уклона на чертеже отливки.
7. Пескодувный метод упрочнения смесей. Принципиальная схема пескодувной головки. Факторы уплотняющего воздействия.
8. Пескострельный способ уплотнения смесей. Принципиальная схема пескострельной головки. Преимущества по отношению к пескодувному.
9. Минимальный диаметр литого отверстия. Факторы, определяющие его величину. Как определяют?
10. Тепловые методы сушки форм. Механизм сушки. Температура сушки ПГФ. Режимы сушки.
11. Конструкционная технологичность литых изделий. Чем руководствуются при их оценке. Привести примеры.
12. Пескомет. Факторы уплотняющего воздействия на смесь при изготовлении крупных формы.

13. Уплотнение смесей прессованием. Зависимость плотности по высоте полуформы. Расчет наполнительной рамки. Способы выравнивания плотности по высоте полуформы. Преимущества, недостатки.
14. Уплотнение смесей встряхиванием. Зависимость плотности по высоте полуформы. Способы выравнивания плотности по высоте полуформы. Преимущества, недостатки.
15. Импульсный метод уплотнения форм, развитие метода (уплотнение воздушным потоком). Преимущества, недостатки.
16. Рекомендации по выбору положения отливки в форме и плоскости разъема. Пояснить на примерах
17. Формовка по скелетным моделям. На примере показать последовательность операций.
18. Особенности машинной формовки по отношению к ручной. Преимущества.
19. Определение параметров знаков стержней, зазоров и уклонов по ГОСТ 3212-92.
20. Роль фиксаторов и охранных устройств. Привести пример для горизонтального стержня (для втулки)
21. Упрочнение стержней в нагреваемой оснастке. Методы изготовления оболочковых стержней с использованием сухих смесей. Преимущества, недостатки.
22. Упрочнение стержней в холодной оснастке (Cold-Box Amin process). Состав смеси, ее живучесть. Механизм отверждения. Преимущества, недостатки. Технологическая цепочка процесса.
23. Изготовление и монтаж моделей на модельных плитах, исключающий смещение элементов отливки при формовке, по причине монтажа. На примере отливки «втулка» показать последовательность операций. Понятие мастер-модель.
24. Модельно-опочная оснастка. Назначение круглой и разрезной втулки в опоках, круглого и квадратного штырей на модельных плитах. Привести примеры и пояснить.
25. Рекомендации по выбору положения отливки в форме и плоскости разъема. Примеры.
26. Технология изготовление стержней по технологии «конвективной сушкой» при изготовлении на пескодувной машине. Стержневой ящик. Драйер. Расчет вент.
27. Формовка воронки и стояка в ручном, механизированном и автоматизированном производствах. Примеры.
28. Особенности технологии изготовления отливок из ХТС по no bake технологии. Привести пример. Преимущества, недостатки. Понятие «живучести» смеси и времени «снятия» полуформы, их взаимодействие.
29. Сборка форм. Простановка стержней в форму и их контроль в индивидуальном и массовом производствах. Скрепление полуформ и нагружение форм.
30. Особенности машинной формовки, преимущества по отношению к

ручной. Последовательность изготовления формы при вакуумно-пленочном методе упрочнения, за счет чего происходит упрочнение формы.

31. Силы, возникающие при протяжке модели из литейной формы. Мероприятия по их уменьшению.
32. Правила заливки литейных форм. Роль температуры заливки. Типы ковшей. Преимущества, недостатки. Расчет емкости ковшей.
33. Правила заливки. Типы ковшей. Расчет емкости заливочных устройств (ковшей).
34. Выбивка литейных форм. Методы удаления отливок со смесью из опоки. Возможные схемы.
35. Финишные операции с отливкой. Удаление литников, зачистка, очистка поверхности отливки.