Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 14:48:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е. В. Сафонов /
«___» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД метизных производств

Направление подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

Профиль
«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Москва 2021

Программа дисциплины **«Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД метизных производств»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.01 «Машиностроение»** по профилю подготовки **«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах».**

Программу составил:
д.т.н., профессор _____/А.Н. Петров/

Программа дисциплины **«Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД метизных производств»** по направлению **15.03.01 «Машиностроение»** по профилю **«Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»** утверждена на заседании кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

«31» 08 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. _____ /П.А. Петров/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»

_____ /Д.А. Гневашев /

«___» _____2021г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии _____ /А.Н. Васильев/

«02» 09 2021 г. Протокол: 09-21

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению. Задачами дисциплины являются:

- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- изучение физико-химических свойств металлов и сплавов; изучение различных видов смазочных материалов и покрытий для процессов горячего и холодного деформирования; изучение современных технологий нанесения смазочных материалов и покрытий.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина **«Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД метизных производств»** относится к вариативной части (Б.1.1) Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в основную образовательную программу подготовки бакалавра по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах» очно-заочной формы обучения.

Дисциплина **«Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД метизных производств»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

В базовой части блока (Б.1.1):

- Физика в производственных и технологических процессах

В вариативной части блока (Б.1.2):

- Коррозия и антикоррозионные покрытия
- Основы триботехники

В дисциплинам по выбору студентов (Б.1.3):

- Теория обработки металлов давлением.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся должны сформироваться соответствующие компетенции и должны быть достигнуты результаты обучения, соответствующие компетенциям, таблица 1:

Коды компетенций	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

ОПК-1	Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**Знать** основы естественнонаучных дисциплин, необходимых для принятия научно-обоснованных решений. **Уметь** применять научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии **Владеть** основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений
ПК-1	Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	**Знать** методы систематического изучения научно-технической информации. **Уметь** систематически изучать научно-техническую информацию. **Владеть** методами систематического изучения научно-технической информации.
ПК-7	Способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	**Знать** методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. **Уметь** разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. **Владеть** методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетные единицы (108 академических часа), включая:**

лекции – 18 часов;

лабораторные работы – 9 часов;

практические работы – 9 часов;

самостоятельная работа – 72 часа.

Содержание разделов дисциплины

Общие сведения о металлах. Физико-химические свойства металлов и сплавов. Сплавы металлов: железо, алюминий, магний, медь, никель, титан, олово, свинец, вольфрам, благородные металлы.

Общие понятия трения в механизмах машин и в процессах ОМД. Учения о трении; виды трения.

Методы исследования контактного трения для оценки эффективности смазочных материалов. (данный раздел дисциплины реализовывается в форме он-лайн модуля, осваиваемого студентами в рамках самостоятельной работы (см. Приложение 1), контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется преподавателем в время аудиторных занятий на третьей неделе семестра).

Смазочные материалы, как средство снижения трения и износа в механизмах машин и в процессах ОМД. Виды смазочных материалов: твердые (пасты, мази); жидкие (растительные, минеральные); коллоидные на водной и масляной основе; эмульсионные.

Покрытие заготовок для снижения трения в процессах ОМД: фосфатирование, меднение (холодное редуцирование заготовок болтов); на основе силикатов (изотермическая штамповка титановых сплавов); на основе полимеров (замена фосфатирования заготовок для высадки болтов, Henkel); специальные покрытия для деформирования никелевых сплавов.

Технологии нанесения смазочных материалов и покрытий на инструмент и на заготовку.

Структура и содержание дисциплины «Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД» отражены в **Приложении 1.**

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Методика преподавания дисциплины «Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций сопровождается показом мультимедийных лекций с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение и защита лабораторных работ;
- обсуждение и защита реферата

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

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости: контрольные вопросы по каждому разделу программы; рефераты; компьютерное тестирование, посещаемость. Вводится балльно-рейтинговой системы оценки знаний учащихся.

В программе реализуется 5-балльная система оценки знаний. Вводится тестовая система усвоения материала по каждому разделу курса. В электронном виде по каждому разделу обучающийся должен найти правильный ответ на предлагаемые вопросы. В конце тестирования компьютер «выдает» общее количество правильных ответов в процентном выражении. Учитывая результаты тестирования, студент сможет обратить внимание на разделы курса, которые плохо усвоены. В конце семестра проводится зачетная тестовая проверка знаний всего курса. Одновременно учитывается посещаемость лекций и семина-

ров. 100% посещаемость добавляет один балл на экзамене/зачете. Курсом предусмотрено написание рефератов по предлагаемым преподавателем темам. При написании и защите реферата добавляется один балл на экзамене. **Таким образом** в течение семестра учащемуся начисляются баллы, если он успешно выполнил критерии. В соответствие с набранными баллами формируется **рейтинг учащихся** (таблица 2). Общая оценка уровня успеваемости студента и усвоения полученных знаний будет складываться из следующих показателей:

1. Посещаемость;
2. Контрольные работы;
3. Тестирование;
4. Итоговая работа (реферат);
5. Ответы на экзамене/зачете

Таблица 2. Критерии оценки по системе

№	Критерий оценки	Макс. кол-во баллов
1	Посещаемость (100%)	1
2	Контрольные работы	1
3	Тестирование	1
4	Сдача реферата	1
5	Ответы на экзамене/зачете*	1
Максимальное кол-во баллов за семестр		**5**

*в случае промежуточной аттестации в виде зачета, уровень знаний оценивается как «зачет- незачет»

Оценка «отлично» ставится учащимся, которые набрали 5 баллов. Оценка «хорошо» и «удовлетворительно» ставится учащимся, набравших 4 и 3 балла соответственно. Оценка «неудовлетворительно» ставится учащемуся, если он набрал два и менее балла, таблица 3.

Для проведения текущего контроля успеваемости по отдельным разделам (темам) дисциплины могут применяться тестовые задания или контрольные задания с ответами «верно-неверно» или соответствия на ввод численного значения.

Раздел дисциплины (тема) зачитывается студенту как освоенная «зачтено», если количество правильных ответов 60% и более. Если правильных ответов меньше 60% ставится «незачтено» и назначается повторное тестирование. На дату проведения промежуточной аттестации в форме зачета по всем тестовым заданиям студент должен получить зачёт.

Таблица 3. Оценочная шкала

Оценка	Описание

Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой, таблица 2. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице 1. Могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, таблица 2. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, таблица 1, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, таблица 2. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, таблица 1, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, таблица 2. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблице 1, допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 3** к рабочей программе.

Контрольные вопросы №1

1. Основные свойства металлов и сплавов
2. Опишите свойства металлов: алюминий, железо, никель, титан, медь, магний, никель
3. Опишите свойства металлов: цинк, свинец, олово, кадмий

Контрольные вопросы №2

1. Что такое трение скольжение?
2. Что влияет на изменение трения скольжения?
3. Что такое коэффициент трения?
4. Какие отличия трения в процессах ОМД?
5. Какие законы трения применяют в расчетах ОМД?
6. Какие теории трения вы знаете?
7. Где в процессах ОМД применяется гидродинамическая теория трения?

Контрольные вопросы №3

1. Какие смазочные материалы, применяемые в узлах машин и в процессах ОМД, вы знаете?
2. Чем отличаются растительные масла от минеральных?
3. Приведите пример использования растительных масел в процессах ОМД
4. Какие свойства жидких смазочных материалов необходимо учитывать при их выборе?
5. Приведите пример применения твердых смазочных материалов в процессах ОМД
6. Что такое коллоидно-графитовые смазочные материалы?
7. Что такое дисперсная фаза и дисперсионная среда?
8. Какие размеры частиц, в среднем, в коллоидно-графитовых смазочных материалах?
9. Какие свойства необходимо учитывать при выборе коллоидно-графитового смазочного материала на водной основе?
10. Что такое эмульсионные смазочные материалы? Где применяются в процессах ОМД?

Контрольные вопросы №4

1. Опишите процесс фосфатирования. Где применяется в ОМД?
2. В каких процессах ОМД применяется меднение?
3. В чем преимущество полимерных покрытий Henkel по сравнению с традиционным фосфатированием?
4. В каких процессах ОМД применяют силикатные покрытия?
5. Какие специальные покрытия вы знаете для деформирования никелевых сплавов?

Контрольные вопросы №5

1. Какие способы нанесения смазочных материалов вы знаете?
2. В чем преимущество распыления смазочных материалов по сравнению с нанесением поливом или помазком?
3. Опишите механизм нанесения коллоидно-графитового смазочного материала на горячую поверхность штампа (Т = 100 и 400°С)
4. Какие средства нанесения смазочных материалов применяют на автоматизированных горячештамповочных линиях?
5. Опишите методику выбора смазочных материалов для горячей штамповки

Темы курсовой работы (реферата)

1. Жидкие смазочные материалы в процессах листовой штамповки/выдавливания
2. Смазочные материалы для процессов горячего деформирования
3. Покрытия, применяемые для холодного объемного деформирования
4. Покрытия, применяемые для процессов горячего деформирования

5. Технологии нанесения смазочных материалов
6. Технологии нанесения покрытий

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Петров А.Н., Петров П.А., Петров М.А Штампы. Износ. Смазочные материалы: учебное пособие. - М.: Московский политех, 2017. – 124с
2. Петров А.Н., Перфилов В.И., Петров П.А., Петров М.А. Практическое применение винтовых прессов и гидравлических молотов в процессах горячей штамповки, МАМИ, Учебное пособие, 2014. – 121с.
3. Петров А.Н. Коллоидно-графитовые смазочные материалы в процессах обработки металлов давлением. Монография. М.: МАМИ, 2012. – 212с

б) дополнительная литература:

1. Исаченков Е.И. Контактное трение и смазки при обработке металлов давлением. М.: Машиностроение, 1978. – 208с., не переиздавалась
2. Грудев А.П., Зильберг Ю.В., Тилик В.Т. Трение и смазки при обработке металлов давлением. М.: Металлургия, 1982. – 312с., не переиздавалась.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

3. Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215
4. Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 17521611170601569601 64
5. Специализированные программы: T-Flex, Inventor, Autoform, Pam-Stamp, Abaqus.
6. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Мосполитеха в разделе:
7. - «Библиотека. Электронные ресурсы»
8. http://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
9. - «Библиотека. Электронно-библиотечные системы»
10. http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs
11. - ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки» (http://e.lanbook.com);
12. - БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт» (http://www.kodeks.ru);
13. - научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (http://elibrary.ru);
14. - ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
15. - ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
16. - ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);

17.- Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);

18.- База данных «Knovel» (http://www.knovel.com)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные аудитории кафедры «ОМДиАТ» (ав2509, ав2508) и межкафедральная лаборатория «САПР-ТП» оснащены компьютерным и проекционным оборудованием, современным специализированным программным обеспечением. Лаборатории кафедры «ОМДиАТ» (А-ОМД, ав2102) оснащены штамповочным, заготовительным и испытательным оборудованием, лабораторной и экспериментальной оснасткой, контрольно-измерительными приборами, стендами и наглядными пособиями. Их применение позволяет вести полноценный учебный процесс, проводить практические занятия, а также заниматься с участием студентов исследованиями технологических свойств (штампуемость, сопротивление деформации) металлов, исследованием методов обработки давлением, опытно-конструкторскими работами, прививая обучающимся навыки самостоятельной научно-исследовательской деятельности и профессиональной деятельности. Данные о программном обеспечении, лабораторном оборудовании представлены в справке МТО.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Задачей самостоятельной работы студента являются:

- закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- формирование навыков использования справочной и специальной литературы для написания реферата и подготовки к аттестации (экзамен)

Изучение дисциплины должно сопровождаться самостоятельной работой студентов для усвоения лекционного материала и материала, полученного на лабораторных занятиях.

Планирование самостоятельной работы должно включать регулярную работу с материалами, полученными на лекциях и лабораторных занятиях; работу с литературными источниками, рекомендованными преподавателем и работу с научно-технической информацией по изучаемому предмету.

Организация самостоятельной работы включает место, время и эргономику рабочего места. Это позволяет создать комфортные условия для творческой работы.

10.Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих: лекции, лабораторные занятия, консультации, защита курсовой работы (реферата), тестирование, аттестация (экзамен/зачет).

На первой лекции преподаватель должен ознакомить студентов с объемом изучаемого материала; с системой оценки полученных знаний; и с рейтинговой системой, которая формируется в соответствии с рабочей программой.

В процессе изучения разделов курса, преподаватель должен информировать студентов о литературе, которую целесообразно просмотреть для закрепления знаний по каждому из разделов. Чтение лекций должно сопровождаться показом слайдов и видео материалов.

Начиная со второй лекции, студенты выполняют контрольные работы по предыдущему материалу лекции. Одновременно, на второй лекции студенты получают тему курсовой работы (реферата).

Лабораторные работы дают возможность наглядно усвоить лекционный материал. На лабораторных работах студенты познакомятся с методами оценки свойств жидких смазочных материалов (масла и суспензии); с технологией получения покрытий; с методикой оценки смазочных материалов (осадка колец); с новой технологией нанесения полимерных покрытий взамен фосфатирования для процессов холодной высадки метизов (установка Henkel).

Основная цель лабораторных работ - подготовить студентов к пониманию процессов, происходящих в процессе деформирования и к научно обоснованному подходу при выборе смазочных материалов, как средству обеспечения технологических, экономических и экологических требований технологического процесса.

Аттестация (экзамен/зачет) проводится в форме диалога. Учитывается рейтинг студента. Рассматриваются результаты контрольных работ и обсуждается выполненная курсовая работа (реферат). Исходя из рейтинга студента, предлагаются тесты в компьютерной форме. По результатам собеседования студент получает соответствующую оценку.

При проведении занятий по дисциплине применяется система СДО - lms.mospolytech.ru. На платформе СДО по дисциплине могут быть размещены учебные, методические и иные материалы способствующие освоению дисциплины студентом.

При проведении занятий также могут быть реализованы такие формы как вебинары (на платформе ZOOM, Webinar, Webex), онлайн тестирование, промежуточная аттестация с применением электронных средств.

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе:

1. Структура и содержание дисциплины
2. Тематика лабораторных работ
3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины
«Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД метизных производств»
Направление подготовки: 15.03.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки: «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»
Квалификация: Бакалавр Форма обучения: очно-заочная

п/п	Раздел	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Общие сведения о металлах. Физико-химические свойства металлов и сплавов. Сплавы металлов: железо, алюминий, магний, медь, никель, титан, олово, свинец, вольфрам, благородные металлы	6	1	2			6								
2	Общие понятия трения в механизмах машин и в процессах ОМД. Учения о трении; виды трения *(он-лайн модуль)*	6	2	2			-								
3	*Методы исследования контактного трения для оценки эффективности смазочных материалов (он-лайн модуль)*	6	2		9		16	2							
4	Смазочные материалы, как средство снижения трения и износа в механизмах машин и в процессах ОМД. Виды смазочных материалов: твердые (пасты, мази); жидкие (растительные, минеральные масла); коллоидные на водной и масляной основе; эмульсионные и др.	6	3	2			6								

5	Методы оценки свойств смазочных материалов: масляные, суспензии на масляной основе, коллоидно-графитовые на водной и масляной основе	6	4	2		3	7								
6	Методы определения коэффициента трения: осадка конических бойков, осадка клиновидного образца, метод давления, метод осадки со сдвигом, осадка кольца *(on-line модуль)*	6	5	2		3	7								
7	Методика выбора смазочных материалов с учетом технико-экономических показателей Компьютерная программа расчета стойкости инструмента горячего деформирования с учетом массы, формы и коэффициента трения	6	6	2			7								
8	Виды покрытий, применяемых в процессах ОМД Фосфатирование, меднение (холодное редуцирование заготовок болтов); Покрытия на основе силикатов (изотермическая штамповка титановых сплавов); Покрытия на основе полимеров (замена фосфатирования заготовок для высадки болтов, Henkel)	6	7	2		3	7								
9	Специальные покрытия для деформирования никелевых сплавов	6	8	2			7								
10	Технологии нанесения смазочных материалов и покрытий на инструмент и на заготовку	6	9	2			7								
	Итого:			**18**	**9**	**9**	**70**	**2**				+			

Приложение 2

Тематика лабораторных работ по дисциплине:
«Технологические покрытия и смазочные материалы в процессах ОМД метизных производств»
Направление подготовки 15.03.01 Машиностроение
Профиль подготовки «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»
Квалификация: Бакалавр Форма обучения: очно-заочная

№	Наименование работы	Место проведения	Кол-во часов	Отчетность
1	Методы оценки свойств жидких смазочных материалов (масла, суспензии). Определение температуры вспышки; определение вязкости	А-ОМД; Авт.2102	3	Описание методики выполнения работы и анализ полученных результатов
2	Технологии получения покрытий на заготовках: фосфатирование, меднение, покрытие Henkel	А-ОМД	3	Описание методики выполнения работы и анализ полученных результатов
3	Осадка кольцевых образцов со смазочными материалами и покрытиями	Авт. 2102	3	Описание методики выполнения работы и анализ полученных результатов
	ИТОГО		9	

Составитель: д.т.н. проф. / А. Н. Петров /

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.01 "МАШИНОСТРОЕНИЕ"

ОП (профиль): «Машины и технологии обработки металлов давлением в метизных производствах»

Форма обучения: **очно-заочная**

Вид профессиональной деятельности: производственно-технологическая, научно-исследовательская, проектно-конструкторская

Кафедра: «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД метизных производств»

Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
- **контрольные вопросы**
- **реферат**
- **тестирование**
- **практические вопросы**
- **Зачетные билеты**
- **содержание он-лайн модуля**

Составитель: д.т.н., проф. А.Н. Петров

Москва 2021

Описание оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа	Проверка усвоения лекционного материала каждого предыдущего раздела дисциплины. Выполняется каждым студентом письменно в лекционной аудитории после завершения чтения лекционного материала за 30-40 мин. до окончания лекций. Цель: проверка усвоения студентами предыдущего материала и выяснение преподавателем вопросов, на которые студенты отвечают неправильно или затрудняются ответить. Какие действия преподавателя: разъяснение непонятных вопросов предыдущего материала.	Комплект контрольных вопросов по каждому разделу дисциплины прилагается Шкала оценки по П.6 рабочей программы
2	Реферат	Оценка уровня компетенции студента работы с лекционным материалом и с информационным материалом. Умение раскрыть тему реферата.	Темы рефератов прилагаются Шкала оценки по П.6 рабочей программы
3	Лабораторные работы	Самостоятельное изучение свойств смазочных материалов и покрытий и методик выполнения экспериментов Отчетность: письменный отчет	Темы лабораторных работ в приложении Б рабочей программы Шкала оценки по П.6 рабочей программы
4	Тестирование	Проверка усвоения студентами дисциплины. Оценка уровня знаний студента на основании составленного рейтинга, см. п.6 рабочей программы.	Программа тестов в компьютерном виде. Шкала оценки по П.6 рабочей программы
5	Зачетные билеты	Билет включает три вопроса. Охватывают все разделы курса.	Зачетные билеты Шкала оценки по П.6 РП

Приложение 3

Таблица 3 Паспорт ФОС по дисциплине **«Технологические покрытия и смазки в процессах ОМД метизных производств»**

Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины по рабочей программе	Период. контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	**Знания:** Знать основы математических методов, необходимых для принятия научно-обоснованных решений **Умения:** Уметь применять научно-обоснованные решения на основе математики **Навыки:** Владеть основными положениями, законами и методами математики, необходимыми для принятия научно-обоснованных решений	Общие сведения о металлах. Физико-химические свойства металлов и сплавов. Сплавы металлов: железо, алюминий, магний, медь, никель, титан, олово, свинец, вольфрам, благородные металлы Общие понятия трения в механизмах машин и в процессах ОМД. Учения о трении; виды трения	ТЕК, ПА ГИА	КТ З ГЭ, ВКР	Устно П Р КТ	Тест Зач. билет, защита ВКР РГР, рабочая тетрадь Защита КПр.

ПК-1	**Знания** Знать методы систематического изучения научно-технической информации **Умения** Уметь систематически изучать научно-техническую информацию **Навыки** Владеть методами систематического изучения научно-технической информации	Смазочные материалы, как средство снижения трения и износа в механизмах машин и в процессах ОМД. Виды смазочных материалов: твердые (пасты, мази); жидкие (растительные, минеральные масла); коллоидные на водной и масляной основе; эмульсионные и др. Виды покрытий, применяемых в процессах ОМД Фосфатирование, меднение (холодное редуцирование заготовок болтов); Покрытия на основе силикатов (изотермическая штамповка титановых сплавов); Покрытия на основе полимеров (замена фосфатирования заготовок для высадки болтов, Henkel) Специальные покрытия для деформирования никелевых сплавов Технологии нанесения смазочных материалов и покрытий на инструмент и на заготовку	ТЕК, ПА ГИА	КТ З ГЭ, ВКР	Устно П Р КТ	Тест Зач. билет, защита ВКР РГР, рабочая тетрадь Защита КПр.
ПК-7	**Знания** Знать методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ. **Умения** Уметь разрабатывать рабочую проектную и тех-	Методы определения коэффициента трения: осадка конических бойков, осадка клиновидного образца, метод давления, метод осадки со сдвигом, осадка кольца Методы оценки свойств смазочных материалов: масляные, суспензии на масляной основе, коллоидно-графитовые на водной и масляной основе	ТЕК, ПА ГИА	КТ З ГЭ, ВКР	Устно П Р КТ	Тест Зач. билет, защита ВКР РГР, рабочая тетрадь

	ническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы. **Навыки** Владеть методиками разработки рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	Методика выбора смазочных материалов с учетом технико-экономических показателей Компьютерная программа расчета стойкости инструмента горячего деформирования с учетом массы, формы и коэффициента трения				Защита КПр.