

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

«04» апреля 2023 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.15

Основы проектирования продукции и технологии производств

Учебный план: 2023-2024 27.03.01 ИИТА Станд и серт ОЗО №1-2-156.plx

Кафедра: **41** Инженерного материаловедения и метрологии

Направление подготовки:
(специальность) 27.03.01 Стандартизация и метрология

Профиль подготовки: Стандартизация и сертификация
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очно-заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	34	34	85	27	5	Экзамен
	РПД	34	34	85	27	5	
Итого	УП	34	34	85	27	5	
	РПД	34	34	85	27	5	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, утвержденным приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 901

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Васильева Валерия
Владиславовна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерного материаловедения
и метрологии

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Цобкалло Екатерина
Сергеевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области проектирования продукции, в области основных отраслевых процессов и способов ее получения, технологии последовательной переработки материалов в изделия заданной точности и качества.

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть основные правила организации конструкторской и технологической подготовки производства;
- Рассмотреть виды, комплектность и принципы разработки проектно-конструкторской документации, сформировать представление об основных принципах контроля ее соответствия техническим регламентам, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (нормоконтроля);
- Сформировать навыки работы с нормативно-справочной литературой, проектно-конструкторской и технологической документацией при разработке продукции, оформлении законченных проектно-конструкторских работ; умения разработки рабочей проектной документации с учетом метрологического и нормативного обеспечения качества и безопасности продукции;
- Сформировать знания основ производства различных изделий, основных принципов формообразования поверхностей заготовок и деталей, практических методов технологии их реализации, применяемого для этих целей оборудования, технологической оснастки, режимов обработки, технологической документации;
- Рассмотреть основные закономерности процессов изготовления деталей и сборки изделий с целью использования этих закономерностей для обеспечения выпуска продукции заданного качества при наименьших затратах в условиях строгого контроля соблюдения технологической дисциплины

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

- Основы профессиональной деятельности
- Компьютерные технологии в инженерной графике
- Материаловедение

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-6: Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа
Знать: основы системного проектирования и конструирования изделий; правила и последовательность проектирования и технологии изготовления продукции, позволяющие понимать закономерности этих процессов
Уметь: осуществлять функциональный анализ и экономическое обоснование выбора варианта конструкции изделия, а также технологию его изготовления
Владеть: навыками конструкторской и технологической подготовки производства
ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности
Знать: основные технические и конструктивные характеристики продукции; особенности конструкторской подготовки производства; правила и последовательность разработки технологической и эксплуатационной документации; основные принципы, правила и последовательность проектирования продукции, позволяющие понимать закономерности этого процесса; параметры продукции и технологических процессов, подлежащие измерениям в процессе изготовления; основные характеристики технологических процессов производства различных видов продукции.
Уметь: определять и анализировать номенклатуру основных параметров продукции в ходе ее проектирования; разбираться в необходимой проектно-конструкторской и технологической документации; разрабатывать проекты нормативных документов, входящих в состав ЕСКД и ЕСТД; выбирать способ изготовления изделия, разработать технологический процесс с требуемыми параметрами точности и качества; выбирать средства измерений, применяемые для контроля точности при изготовлении изделия.
Владеть: навыками подготовки, разработки и практического использования проектных и конструкторских документов на различные виды продукции; навыками подготовки производственного процесса и технологической документации, используемых при изготовлении и эксплуатации изделий, в соответствии со стандартами ЕСТД и ЕСТПП.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Общетехнические основы проектирования и конструирования продукции	3					О

Тема 1. Понятие промышленной продукции. Основные этапы проектирования и разработки новой продукции. Практическая работа. Изучение комплекса стандартов СРПП	3	1	6	ИЛ	
Тема 2. Основные требования, предъявляемые при проектировании продукции. Практическая работа. Анализ технологичности конструкции заготовок и деталей Практическая работа. Расчеты коэффициентов технологичности	3	4	8	ИЛ	
Раздел 2. Элементы конструкторской подготовки производства продукции					
Тема 3. Системный подход к проектированию и конструированию изделий. Практическая работа. Определение показателей надежности при проектировании продукции Практическая работа. Расчет и выбор оптимальных параметров подшипников скольжения. Практическая работа. Основы расчета и выбора подшипников качения. Практическая работа. Выбор смазочных материалов, определение норм их расхода.	4	8	14	ИЛ	О
Тема 4. Состав и стадии разработки проектно-конструкторской документации. Практическая работа. Определение подлинности штрихового кода продукции. Практическая работа. Изучение маркировочных знаков на промышленной продукции	2	4	6	ИЛ	
Раздел 3. Производственный и технологический процессы в промышленности.					
Тема 5. Классификация промышленных предприятий, производственная структура промышленного предприятия. Виды, части и типы производства. Сущность технологии, ее виды и составные элементы.	3		4	ИЛ	О
Тема 6. Понятия производственного и технологического процессов. Классификация технологических процессов, их технико-экономическая характеристика.	3		4	ИЛ	

Тема 7. Понятие технологической подготовки производства и ее стадии. Практическая работа. Изучение стандартов ЕСТПП и ЕСТД.	4	1	5	ИЛ	
Тема 8. Виды и особенности технологических процессов.	2		4	ИЛ	
Раздел 4. Технологические способы формообразования и обработки изделий					О

Тема 9. Виды изделий. Основные фазы производственного процесса изготовления изделий. Классификация и сравнительная характеристика способов формообразования деталей. Технология заготовительного производства. Практическая работа. Изучение процесса получения отливки в песчано-глинистую форму. Практическая работа. Изучение процесса пластической деформации. Практическая работа. Проектирование листовой штамповки. Практическая работа. Изучение процессов сварки.	4	12	16	ИЛ
Тема 10. Изготовление изделий из композиционных порошковых материалов. Технология изготовления деталей из пластмасс. Способы изготовления резиновых технических деталей.	2		4	ИЛ
Тема 11. Классификация технологических методов обработки поверхностей деталей. Обработка резанием на металлорежущих станках. Практическая работа. Изучение режущего инструмента и выбор его материала. Практическая работа. Расчет параметров режимов резания.	2	4	10	ИЛ
Тема 12. Отделочные виды обработки поверхностей: хонингование, суперфиниширование, полирование, притирка и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки.	2		4	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	85	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5	24,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,5	109,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-3	Правильно определяет структуру и содержание проектной документации Воспроизводит элементы теории расчета и проектирования элементов продукции Дает определения и классификацию технологических процессов производства	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задачи
	продукции, характеристику видов изделий, виды и типы производства	
ОПК-6	Дает определение параметров продукции и технологических процессов Корректно обосновывает выбор способа изготовления продукции (изделия) Правильно обосновывает выбор документов, входящих в состав технологической документации для изготовления продукции	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задачи

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Практико-ориентированная задача решена верно, без ошибок, оформлена грамотно.	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Ответ в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Практико-ориентированная задача решена с несущественными ошибками.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. Практико-ориентированная задача решена с ошибками, в оформлении допущены неточности.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Практико-ориентированная задача полностью решена не правильно. Практико-ориентированная задача полностью решена не правильно.	

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Понятие промышленной продукции. Основные свойства промышленной продукции
2	Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП), ее содержание и структурная схема
3	Показатели качества продукции. Роль проектирования продукции в формировании качества
4	Основные технические требования к продукции (изделиям), устанавливаемые при ее проектировании (разработке)
5	Обеспечение технологичности конструкции изделия при его проектировании и конструировании. Оценка уровня технологичности
6	Обеспечение надежности и безопасной эксплуатации изделия
7	Содержание работ по НИР и ОКР
8	Экономическое обоснование выбора варианта конструкции изделия. Сущность ТЭО и ФСА
9	Эргономические и физиолого-гигиенические требования, предъявляемые к продукции при ее проектировании

10	Основные стадии разработки конструкторской документации
11	Маркировочные знаки на продукции
12	Разработка технического предложения и рабочего проекта машины
13	Механизация и автоматизация проектно-конструкторских работ
14	Разработка эскизного и технического проектов
15	Обеспечение надежности и долговечности к продукции при ее проектировании
16	Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин
17	Нагрузки в машинах и приборах, эксплуатационные требования к точности, прочности и жесткости их деталей и механизмов
18	Срок службы и вероятность безотказной работы продукции
19	Выбор материалов деталей при проектировании изделий
20	Сущность и принципы отраслевого промышленного производства. Базовые и комплексные отрасли промышленности
21	Сущность технологии, ее виды и составные элементы
22	Виды, части и типы производства, характеризующиеся по технологическим признакам
23	Материалы промышленного производства, их разновидности, структура потребления и сравнительная стоимость
24	Понятия производственного и технологического процессов. Классификация технологических процессов, их технико-экономическая характеристика
25	Структура технологического процесса. Роль и значение технологической операции. Основные стадии разработки технологического процесса
26	Технологическая подготовка производства: назначение, сущность, принципы разработки и применения
27	Единая система технологической документации (ЕСТД): назначение, структура документов и правила применения системы
28	Цель и порядок проведения ТПП единичных и серийных изделий.
29	Единичный, групповой и типовой технологический процессы, их сущность и области применения. Метод групповой обработки
30	Способы формообразования деталей машин: классификация, краткая характеристика, области применения, влияние свойств материала на выбор способа формообразования
31	Технология заготовительного производства: основные виды заготовок, способы их получения, точность формы и качество поверхностей

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания представлены в Приложении

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная + Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В экзаменационном билете 2 теоретических вопроса. Время подготовки до 20 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				

Соколов В. П.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием. Материалы и геометрия режущих инструментов. Расчет и выбор элементов режима резания.	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020244
Каратаев, О. Р., Хамидуллина, Д. А.	Основы проектирования	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/62525.html
Солнцев, Ю. П., Ермаков, Б. С., Пирайнен, В. Ю., Солнцева, Ю. П.	Технология конструкционных материалов	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	http://www.iprbookshop.ru/97817.html

6.1.2 Дополнительная учебная литература

Фещенко В. Н.	Справочник конструктора. Книга 2. Проектирование машин и их деталей	Москва: Инфра-Инженерия	2015	http://www.iprbookshop.ru/40251.html
Фещенко В. Н.	Справочник конструктора. Книга 1. Машины и механизмы	Москва: Инфра-Инженерия	2015	http://www.iprbookshop.ru/40250.html
Соколов В. П., Беспалова И. М.	Основы проектирования продукции. Маркировка продукции. Элементы расчета при проектировании	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2506
Барановская С. М., Фещенко Т. И.	Технологическая документация в учебно-методическом комплексе	Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО)	2015	http://www.iprbookshop.ru/67608.html
Беспалова И. М.	Основы надежности машин	СПб.: СПбГУПТД	2014	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2272

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ [Электронный ресурс]. URL:<http://www.garant.ru>.
2. Компьютерная справочно-правовая система Консультант Плюс [Электронный ресурс]. URL:<http://www.consultant.ru>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
Microsoft Windows

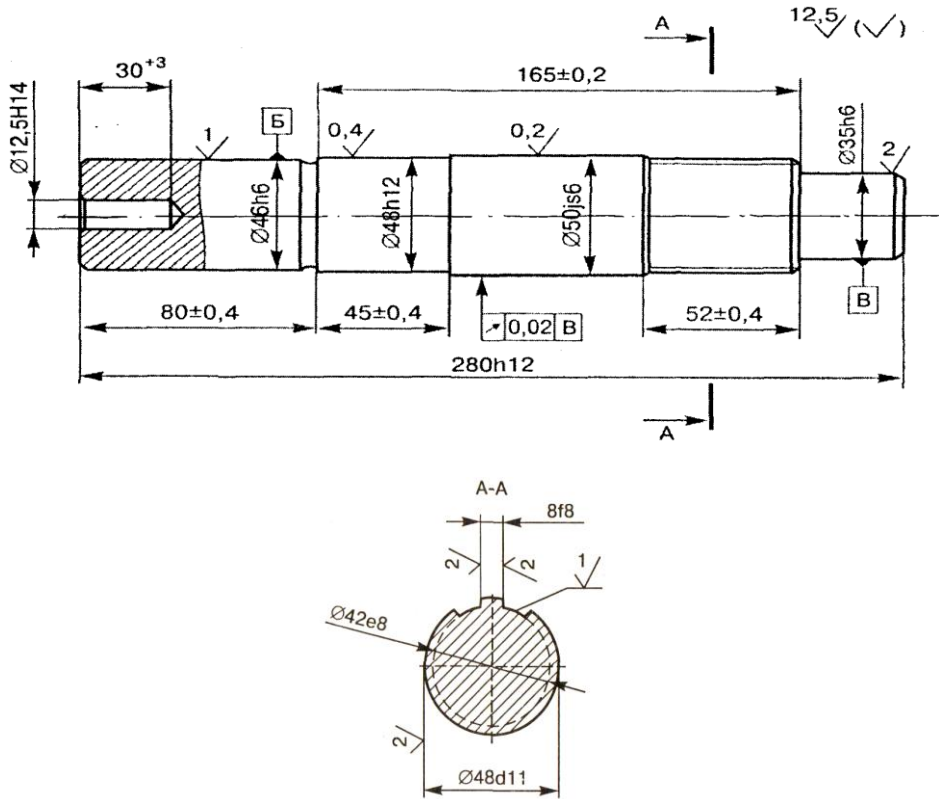

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Комплекты государственных стандартов РФ на проектно-конструкторскую документацию по перечню поз. 8.2 (ЕСТПП, ЕСКД, ЕСТД, ГОСТ ISO, ГОСТ ISO/IEC, ГОСТ Р ИСО/МЭК и др.).
2. Образцы продукции с обозначением штрихкодов и различных маркировочных знаков.
3. Образцы деталей с чертежами для проектирования и расчета их параметров.
4. Комплект измерительных инструментов (штангенциркули, микрометры, линейки).
5. Образцы заготовок, полученных литьем, ковкой, штамповкой, сваркой, пайкой и др.
6. Эталоны шероховатости поверхности для различных технологических методов обработки поверхностей.
7. Комплект демонстрационных плакатов по основам технологии получения заготовок и обработки материалов резанием (20 шт.).

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска

по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
наименование ОП (профиля) Стандартизация и сертификация

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
1	<p>Определить технологичность детали по техническим показателям – коэффициентам точности K_T и шероховатости $K_{\text{ш}}$. Материал детали – сталь 45, масса детали 4,5 кг, твердость после термообработки $HRC_{\text{э}} 42...46,5$.</p> 
2	<p>Проанализировать заданный штриховой код, определить, к какой системе он относится, и выделить части цифрового кода. Проверить подлинность штрихового кода по контрольному разряду. На основании выполненных расчетов и анализа штрихового кода представить выводы с обоснованием его подлинности. Сделать заключение о достоинствах и недостатках данного штрихового кода.</p> 
3	<p>Рассмотрев маркировочные знаки заданного монитора, определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) марку, модель, год выпуска и страну-производителя; б) знаки тестирования в различных лабораториях мира; в) знаки безопасности от электромагнитного излучения; г) страны, куда поставляется данная модель монитора; д) предупредительные и другие знаки. е) представить выводы относительно достоинств и недостатков изученного монитора.

LG FLATRON L1717S - SN
 LGE
 LG Twin Towers, 20, Yoido-Dong,
 Youngdeungpo-Gu, Seoul, 150-721, Korea.

PRODUCT CODE: L1717S - SNN ANEUEPX
 POWER: AC 100 - 240V ~ 50/60Hz 1.0A
 SERIAL NO.: 510DILS0R672

MODEL NO.: L17NS - 8
 MANUFACTURED: OCTOBER 2006
 FCC ID: BEJL17NP

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

The Class B digital apparatus complies with Canadian ICES-002.
 Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-002 du Canada.

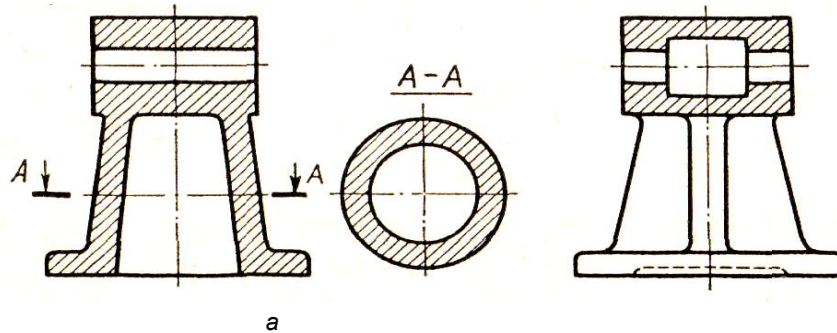
Appareil classé numérique de partie B

UL US LISTED
 E2002 5083 I.T.E.
 Factory ID: LI

MADE IN INDONESIA
 3850T2867A

4

Выполнено два варианта конструкции исходной заготовки, полученных литьем, для изготовления корпуса опоры.
 Требуется установить, какой из вариантов имеет более технологичное конструктивное оформление исходной заготовки.



б

Варианты конструкции исходной заготовки

5

Определить трудоемкость детали при обработке ее на технологичность, если известно, что трудоемкость изготовления детали-аналога составляет $T_a = 15,8$ мин при годовом объеме выпуска $N_a = 3000$ шт. Известно также, что масса детали $M_d = 7,2$ кг, ее аналога $M_a = 6,9$ кг, наименьшие квалитет и параметр шероховатости детали и ее аналога соответственно $T_{нм,д} = 10$, $T_{нм,а} = 9$ и $R_{а нм,д} = 6,3$ мкм, $R_{а нм,а} = 2,5$ мкм. Годовая программа выпуска детали предполагается $N_d = 2500$ шт.

6

Выполнить расчет подшипника скольжения, работающего при следующих условиях: диаметр вала 35 мм, частота вращения вала 30 с^{-1} , диаметральный зазор 0,022 мм, усилие, действующее на подшипник 600 Н, отношение $l/d = 1,2$. Материал вала – закаленная сталь, подшипник расположен в редукторе.
 Определить:
 а) определить значения величин V и pV и выбрать материал вкладыша подшипника;
 б) определить тип смазки и рабочую температуру подшипника;
 в) определить размеры вкладыша подшипника скольжения.