

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 ЗАО №1-3-156.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: заочная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практ. занятия				
1	УП	4	32		1	
	РПД	4	32		1	
2	УП	4	123	9	4	Экзамен
	РПД	4	123	9	4	
Итого	УП	8	155	9	5	
	РПД	8	155	9	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
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		

Раздел 1. Общетеchnические основы проектирования и конструирования продукции				
Тема 1. Понятие промышленной продукции. Основные этапы проектирования и разработки новой продукции.	1		6	ИЛ
Тема 2. Основные требования, предъявляемые при проектировании продукции.	1		8	ИЛ
Раздел 2. Элементы конструкторской подготовки производства продукции	1			
Тема 3. Системный подход к проектированию и конструированию изделий.	1		10	ИЛ
Тема 4. Состав и стадии разработки проектно-конструкторской документации.	1		8	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	4		32	
Консультации и промежуточная аттестация - нет	0			
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.	0,5		14	ИЛ
Тема 6. Понятия производственного и технологического процессов. Классификация технологических процессов, их технико-экономическая характеристика.	0,5		17	ИЛ
Тема 7. Понятие технологической подготовки производства и ее стадии.	0,5		15	ИЛ
Тема 8. Виды и особенности технологических процессов.	0,5		15	ИЛ
Раздел 4. Технологические способы формообразования и обработки изделий				
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. Изучение процессов сварки.	1	6	15	ИЛ
Тема 10. Изготовление изделий из композиционных порошковых материалов. Технология изготовления деталей из пластмасс. Способы изготовления резиновых технических деталей.	0,5		17	ИЛ

Тема 11. Классификация технологических методов обработки поверхностей деталей. Обработка резанием на металлорежущих станках. Практическая работа. Изучение режущего инструмента и выбор его материала.		0,5	2	15	ИЛ
Тема 12. Отделочные виды обработки поверхностей: хонингование, суперфиниширование, полирование, притирка и др. Электрофизические и электрохимические методы обработки.				15	ИЛ
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		4	8	123	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		6,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		18,5		161,5	

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 продукции, характеристику видов изделий, виды и типы производства	Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задачи
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)	<p>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.</p>	
2 (неудовлетворительно)	<p>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.</p>	

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
Курс 1	
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
Курс 2	
15	Обеспечение надежности и долговечности к продукции при ее проектировании
16	Срок службы и вероятность безотказной работы продукции
17	Выбор материалов деталей при проектировании изделий
18	Сущность и принципы отраслевого промышленного производства. Базовые и комплексные отрасли промышленности
19	Сущность технологии, ее виды и составные элементы
20	Виды, части и типы производства, характеризующиеся по технологическим признакам
21	Понятия производственного и технологического процессов. Классификация технологических процессов, их технико-экономическая характеристика
22	Структура технологического процесса. Роль и значение технологической операции. Основные стадии разработки технологического процесса
23	Технологическая подготовка производства: назначение, сущность, принципы разработки и применения
24	Единая система технологической документации (ЕСТД): назначение, структура документов и правила применения системы

25	Цель и порядок проведения ТПП единичных и серийных изделий.
26	Единичный, групповой и типовой технологический процессы, их сущность и области применения. Метод групповой обработки
27	Способы формообразования деталей машин: классификация, краткая характеристика, области применения, влияние свойств материала на выбор способа формообразования
28	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 течение семестра выполняются контрольные работы

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				
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
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
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
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
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

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

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

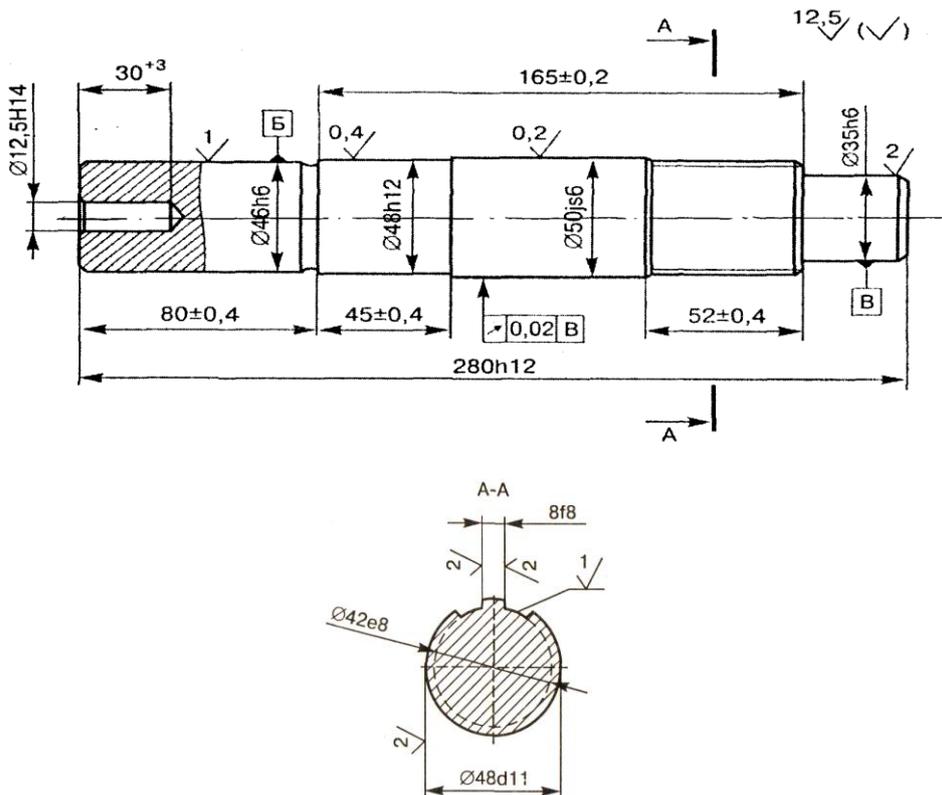
6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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 $K_{ш}$. Материал детали – сталь 45, масса детали 4,5 кг, твердость после термообработки $HRC_{\ominus} 42...46,5$.</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> <ol style="list-style-type: none"> марку, модель, год выпуска и страну-производителя; знаки тестирования в различных лабораториях мира; знаки безопасности от электромагнитного излучения; страны, куда поставляется данная модель монитора; предупредительные и другие знаки. <p>е) представить выводы относительно достоинств и недостатков изученного монитора.</p>

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

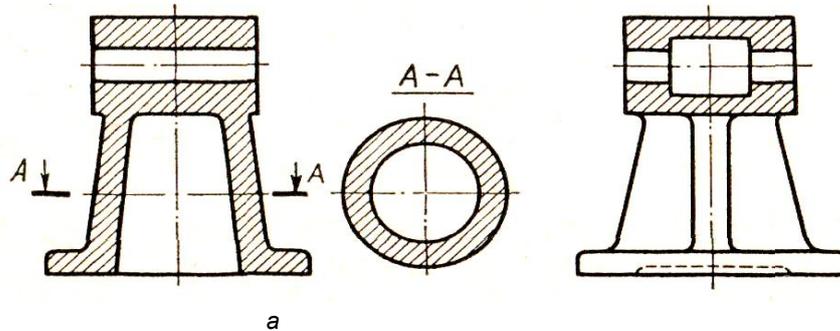
UL US LISTED
 E2002 5089 I.T.E.
 Factory ID: LI

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:

- определить значения величин V и pV и выбрать материал вкладыша подшипника;
- определить тип смазки и рабочую температуру подшипника;
- определить размеры вкладыша подшипника скольжения.