МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 «Основы взаимозаменяемости»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль)	Металлообрабатывающие станки и комплексы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2020
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2020

Б1.В.ДВ.02.02 «Основы взаимозаменяемости»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1000 от 11.08.2016 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

_____	О.М Акушская
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	Р.Г. Гришин, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.А Дмитриев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	А.Ф. Денисенко, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Владеть способами реализации технологических процессов на основе их конструкторско-технологического обеспечения В1 - (ПК-1) –I;
	Знать научные основы разработки и внедрения эффективных малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий изготовления машиностроительных изделий З1 - (ПК-1) –I
	Уметь разрабатывать и внедрять эффективные малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые технологии изготовления машиностроительных изделий У1 - (ПК-1) –I Уметь: разрабатывать управляющие программы для станков с ЧПУ и ОЦ У2 - (ПК-1) –I

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-1	Материаловедение и технология конструкционных материалов; Надежность технических систем; Практико-ориентированный проект; Технический контроль в машиностроении; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Учебная практика: проектная практика; Численные методы расчета в инженерных задачах	Нормирование точности в инструментальном производстве; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: технологическая практика	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы; Практико-ориентированный проект; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	6 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	48	48
Лабораторные работы	32	32
Лекции	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	91	91
подготовка к лабораторным работам	20	20
подготовка к экзамену	19	19
составление конспектов	52	52
Контроль	36	36
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов

1	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	6	28	0	62	96
2	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	8	4	0	12	24
3	Размерные цепи	2	0	0	17	19
	КСР	0	0	0	0	5
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	32	0	91	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Основы теории точности.	Основные термины и определения теории точности. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Показатели точности изделий.	2
2	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Стандартизация точности формы и расположения цилиндрических и плоских поверхностей деталей.	Понятие отклонения формы. Отклонения формы плоских поверхностей. Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Отклонения и допуски расположения плоскостей. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.	2
3	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Нормирование точности гладких калибров.	Общие сведения о калибрах. Допуски гладких калибров. Расчет исполнительных размеров калибров. Нормальные калибры (шаблоны). Контршаблоны. Расчет исполнительных размеров. Особенности контроля с помощью калибров. Показатели качества и перспективы применения калибров.	2
4	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений.	Нормальные и специальные углы. Нормирование точности угловых размеров. Основные сведения о конусах. Виды конических соединений.	2
5	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений.	Основные термины и определения конических соединений. Конические посадки.	2
6	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	Нормирование точности резьбовых соединений.	Общие сведения о резьбовых соединениях. Основные параметры метрических резьб. Общие принципы нормирования точности цилиндрических резьб.	2

7	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	Нормирование точности резьбовых соединений.	Нормирование точности метрических резьб при посадках с натягом. Нормирование точности резьб метчиков и плашек. Обозначение резьбовых соединений на чертежах.	2
8	Размерные цепи	Расчет размерных цепей. Расчет размерной цепи методом пригонки.	Выбор метода достижения заданной точности замыкающего звена. Способ равных допусков. Способ равных квалитетов. Понятие метода пригонки. Компенсатор. Допуск на изготовление заготовки компенсатора.	2
			Итого за семестр:	**16**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лабораторного занятия**	**Содержание лабораторного занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
6 семестр				
1	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Измерение расстояний между осями и отклонений формы отверстий блока автомобильного двигателя.	Погрешности формы. Овальность, конусность.	2
2	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Измерение расстояний между осями и отклонений формы отверстий блока автомобильного двигателя	Штангенциркуль. Нутромер. Допуски формы. Результат измерения.	2
3	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Измерение отклонения от параллельности и перекоса осей автомобильного шатуна.	Погрешности расположения.	2
4	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Измерение отклонения от параллельности и перекоса осей автомобильного шатуна.	Штангенциркуль. Штангенрейсмас. Допуски расположения. Результат измерения.	2
5	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Контроль точности гладких калибров.	Микрокатор. Вертикальный длинномер.	2

6	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Контроль точности гладких калибров.	Поле допуска детали. Поля допусков проходного и непроходного калибров. Действительные размеры калибров. Годность калибров.	2
7	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Статистический контроль точности при производстве деталей.	Микрометр. Микрокатор. Предварительная сортировка партии деталей (100 шт.).	2
8	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Статистический контроль точности при производстве деталей.	Измерение деталей в каждой группе. Расчет размаха распределения. Интервалы размеров.	2
9	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Статистический контроль точности при производстве деталей.	Частота. Центр группирования. Среднее квадратическое отклонение. Построение графиков теоретического и эмпирического распределений.	2
10	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Статистический контроль точности при производстве деталей.	Качественная оценка соответствия. Вычисление критерия Пирсона. Критическое значение критерия Пирсона. Назначение квалитета и определение допуска.	2
11	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Выбор средств измерений при контроле линейных размеров деталей.	Изучение метрологических характеристик средств измерений: штангенциркуль, микрометр, оптиметр, индикаторный нутромер, вертикальный длинномер.	2
12	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Выбор средств измерений при контроле линейных размеров деталей.	Анализ чертежа детали. Выбор средств измерений для указанных размеров. Выполнение измерений. Схемы полей допусков. Заключение о годности.	2
13	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Измерение суммарных отклонений формы и расположения поверхностей.	Радиальное биение. Торцовое биение. Полное радиальное и торцовое биение. Биение в заданном направлении. Прибор ПБ-250.	2
14	Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	Измерение суммарных отклонений формы и расположения поверхностей.	Измерения в центрах и на призмах. Анализ результатов. Назначение неуказанных допусков радиального и торцового биений. Определение степеней точности.	2
15	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	Измерение угловых размеров и конусов сверл.	Большой инструментальный микроскоп. Конструкция. Настройка.	2
16	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	Измерение угловых размеров и конусов сверл.	Измерение главного угла в плане и угла наклона винтовых канавок сверла. Измерение угла конуса хвостовика сверла.	2

Итого за семестр:	**32**
Итого:	**32**

4.3 Содержание практических занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
6 семестр			
Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	составление конспектов	Методика расчета посадок с натягом. Механические свойства соединяемых деталей. Высота неровностей. Условие неподвижности соединения. Условие прочности соединения. Подбор стандартной посадки. Функциональные натяги. 2. Методика расчета переходных посадок. Посадка. Распределение размеров соединяемых деталей. Среднеквадратичные отклонения. Смещения центров группирования размеров соединяемых деталей. Среднеквадратичное отклонение посадки. Вероятность появления зазоров и натягов 3. Нормирование точности сложнопрофильных деталей. Нормальные калибры. Области их применения. Нормирование точности изготовления. Контроль деталей шпоночного соединения. Контроль дета. 4. Нормирование суммарных, зависимых и неуказанных допусков формы и расположения поверхностей. Суммарные допуски формы, их обозначение и нормирование. Зависимые допуски расположения, их обозначение и нормирование. Неуказанные допуски расположения и формы, их обозначение и нормирование.	35
Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	подготовка к экзамену	Основные термины и определения теории точности. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Показатели точности изделий. Допуски гладких калибров. Расчет исполнительных размеров калибров.Допуски формы и расположения.	9

Основные понятия точности и взаимозаменяемости деталей	подготовка к лабораторным работам	Измерение суммарных отклонений формы и расположения поверхностей.Измерение отклонения от параллельности и перекоса осей автомобильного шатуна. Контроль точности гладких калибров.Статистический контроль точности при производстве деталей.Выбор средств измерений при контроле линейных размеров деталей.	18
Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	составление конспектов	Нормирование точности угловых размеров и конических соединений.	5
Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	подготовка к экзамену	Нормирование точности метрических резьб. Нормирование точности резьб метчиков и плашек. Обозначение резьбовых соединений на чертежах.	5
Нормирование точности угловых размеров и конических соединений	подготовка к лабораторным работам	• Измерение угловых размеров и конусов сверл. Большой инструментальный микроскоп. Конструкция. Настройка. Измерение главного угла в плане и угла наклона винтовых канавок сверла. Измерение угла конуса хвостовика сверла.	2
Размерные цепи	составление конспектов	Размерные цепи. Расчет размерных цепей методом групповой взаимозаменяемости. Селективная сборка. Число групп. Групповой допуск. Затраты на селективную Метод пригонки. Компенсатор. Допуск на изготовление заготовки компенсатора. Затраты на пригоночные работы. Оптимальный квалитет.сборку. Условия селективной сборки.	12
Размерные цепи	подготовка к экзамену	Расчет размерных цепей	5
		Итого за семестр:	**91**
		Итого:	**91**

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

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Трусов, В.Н. Основы взаимозаменяемости в машиностроении : учеб. пособие / В. Н. Трусов, Д. Л. Скуратов; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015.- 135 с.	Электронный ресурс

Дополнительная литература		
2	Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учеб. / Ю. В. Димов .- 4-е изд..- М., Питер, 2013.- 496 с.	Электронный ресурс
3	Мочалов, В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Взаимозаменяемость и технические измерения : учеб.пособие / В. Д. Мочалов, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе .- 2-е изд., перераб. и доп..- Старый Оскол, ТНТ, 2015.- 263 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
4	Акушская, О.М. Основы нормирования точности в инструментальном производстве : практикум / О. М. Акушская, И. Н. Разумова; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные станочные и инструментальные системы.- Самара, 2016.- 59 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2518	Электронный ресурс
5	Акушская, О.М. Технические измерения в инструментальном производстве : лабораторный практикум / О. М. Акушская, И. Н. Разумова; Самар.гос.техн.ун-т, Технология машиностроения, станки и инструменты.- Самара, 2019.- 88 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3581	Электронный ресурс

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

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

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 7	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
4	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
6	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа

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

Лекционные занятия

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер /ноутбук).

Практические занятия null

Лабораторные занятия

Лабораторные работы проводятся в лаборатории "Технических измерений" (ауд. 9, 3 корпус), оснащённой необходимым оборудованием:

- универсальными средствами измерений: штангенциркулями ШЦ-I и ШЦ-II; гладкими микрометрами: 0-25, 25-50, 50-75, 75-100 и т.д.; рычажными микрометрами типа МР; резьбовыми микрометрами; микрометрическими и индикаторными нутромерами; универсальными угломерами типа УН и УМ;

- плоскопараллельными концевыми мерами длины;

- индикаторами часового типа ИЧ 02, ИЧ 05, ИЧ 10; многооборотными индикаторами 1МИГ, 2МИГ, пружинными измерительными головками (микрокаторами) 1 ИГП, 2 ИГП, 5 ИГП, 10 ИГП;

- гладкими и резьбовыми калибрами и шаблонами;

- стойками и штативами различных типов;

- оптико-механическими приборами: вертикальным оптиметром ОВД, оптическим длинномером ИЗВ-1, большими инструментальными микроскопами БМИ-1 и БМИ-1ц;

-приборами для контроля точности зубчатых колес: биениемером Б-10М,

индикаторным нормалемером, межосемером МЦМ-400С, стационарным шагомером, эвольвентомером, зубомером смещения.

- поверочными плитами;

- прибором ПБ 250 – для установки и закрепления деталей в центрах;

- комплектами различных деталей, предназначенных для проведения измерений.

- Бланки для лабораторных работ.

Самостоятельная работа

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и компьютерных классах, оснащенных компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

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

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

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

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

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

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

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

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

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

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

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

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

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;

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

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

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.02.02 «Основы взаимозаменяемости»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.02 «Основы взаимозаменяемости»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль)	Металлообрабатывающие станки и комплексы
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2020
Институт / факультет	Факультет машиностроения, металлургии и транспорта
Выпускающая кафедра	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Кафедра-разработчик	кафедра "Технология машиностроения, станки и инструменты"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	180 / 5
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	Владеть способами реализации технологических процессов на основе их конструкторско-технологического обеспечения В1 - (ПК-1) –I;
	Знать научные основы разработки и внедрения эффективных малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий изготовления машиностроительных изделий З1 - (ПК-1) –I
	Уметь разрабатывать и внедрять эффективные малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые технологии изготовления машиностроительных изделий У1 - (ПК-1) –I Уметь: разрабатывать управляющие программы для станков с ЧПУ и ОЦ У2 - (ПК-1) –I

Таблица 2

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

	Отчет по лаб. раб. № 1	Отчет по лаб. раб. № 2	Отчет по лаб. раб. № 3	Отчет по лаб. раб. № 4	Отчет по лаб. раб. № 5,6	Отчет по лаб. раб. №7	Отчет по лаб. раб. №8	Тесты 1конторльн. точка	Тесты 2 конторльн. точка	Вопросы к экзамену
	Лабораторные работы							Тестирование		Промеж. аттестац.-экзамен
ПК-1	У1-(ПК-1)-I У2-(ПК-1)-I В1-(ПК1)-I	У1-(ПК-1)-I У2-(ПК-1)-I В1-(ПК1)-I	У1-(ПК-1)-I У2-(ПК-1)-I В1-(ПК1)-I	У1-(ПК-1)-I У2-(ПК-1)-I В1-(ПК1)-I	У1-(ПК-1)-I В1-(ПК-1)-I У2-(ПК-1)-I	У1-(ПК-1)-I В1-(ПК-1)-I У2-(ПК-1)-I	У1-(ПК-1)-I В1-(ПК-1)-I У2-(ПК-1)-I	З1-(ПК-1)-I В1-(ПК1)-I	З1-(ПК-1)-I В1-(ПК-1)-I	З1- (ПК-1)- I В1- (ПК-1)- I

3.1. Типовой вариант отчета по лабораторным работам

Отчет по лабораторной работе должен содержать: цель работы, номинальные размеры и предельные отклонения контролируемых параметров, схемы измерения, таблицы с результатами измерений, схемы полей допусков и заключение о годности детали.

3.2. Типовые варианты тестовых заданий

3.2.1. Первая контрольная точка

1. Какие существуют разновидности точности?
    1. Конструкторская.
    2. Конструкторская и технологическая.
    3) Конструкторская и эксплуатационная.
    4) Все ранее перечисленные.
2. Что является количественным критерием точности?
    1. Мера точности параметра.
    2. Абсолютная и относительная погрешности.
    3. Мера точности параметра и относительная погрешность.
    4. Все ранее указанные критерии.
3. Какие существуют виды погрешностей?
    1. Систематические.
    2. Систематические и случайные.
    3. Случайные и грубые.
    4. Все ранее перечисленные.
4. Какие параметры характеризуют геометрическую точность изготовления изделия?
    1. Отклонения размеров.
    2. Отклонения размеров и формы поверхностей.
    3. Отклонения размеров и шероховатость поверхностей.
    4. Отклонения размеров, формы, взаимного расположения и шероховатость поверхностей.
5. Какие существуют виды взаимозаменяемости?
    1. Полная и неполная.
    2. Функциональная.
    3. Внешняя и внутренняя.
    4. Все ранее перечисленные.
6. Что такое номинальный размер?
    1. Размер, полученный расчетным путем;
    2. Наименьший предельный размер;
    3. Наибольший предельный размер;
    4. Действительный размер.
7. Установите характер соединения деталей, если известны es=0, Td=78 мкм, TD=100 мкм, Smax=250 мкм.
8. Укажите правильный ответ

Формула $|x_o - x_н|$ предназначена для расчета

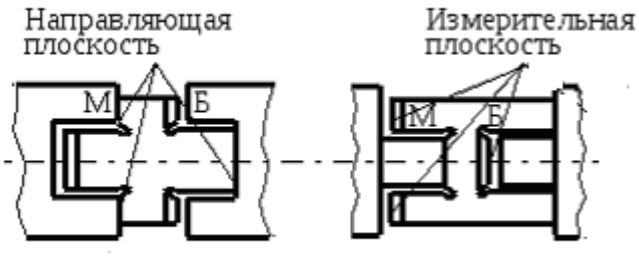
1. Приведенной погрешности;
2. Погрешности формы;
3. Абсолютной погрешности.

9. Дополните

Разность между наибольшим и наименьшим допустимыми значениями того или иного параметра это…

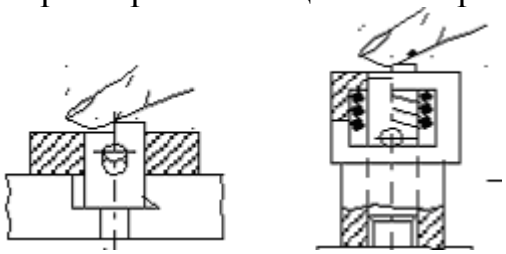
10. Выберите правильный ответ

Контроль глубины и высоты изделий производится



1. Методом надвигания;
2. Методом осязания;
3. На просвет.

11. Выберите правильный ответ
Контроль размера с помощью калибра производится



1. Методом надвигания;
2. Методом осязания;
3. На просвет.

12. Каково назначение проходной пробки?

1. отсеивание всех деталей с размером меньше, чем $D_{\min}$
2. отсеивание всех деталей с размером меньше, чем $D_{\max}$
3. отсеивание всех деталей с размером больше, чем $D_{\min}$.

13. Каково назначение непроходной пробки?

1.отсеивание всех деталей с размером меньше, чем D_{max}

2. отсеивание всех деталей с размером больше, чем D_{max}

3. отсеивание всех деталей с размером больше, чем D_{min}

14. Каково назначение проходной скобы?

1.отсеивание всех деталей с размером больше, чем d_{max}

2. отсеивание всех деталей с размером меньше, чем d_{min}

3. отсеивание всех деталей с размером меньше, чем d_{max}

15. Каково назначение непроходной скобы?

1. отсеивание всех деталей с размером меньше, чем d_{min}

2. отсеивание всех деталей с размером больше, чем d_{min}

3.отсеивание всех деталей с размером меньше, чем d_{max}.

16. Поясните назначение контрольных калибров (К-ПР, К-НЕ)

1. предназначены для контроля рабочих пробок

2. предназначены для контроля рабочих скоб

17. Поясните назначение контрольного калибра К-И

1. предназначен для контроля размера рабочей проходной пробки

2. предназначен для контроля износа рабочей проходной скобы

3. предназначен для контроля износа рабочей непроходной скобы

18. Выберите правильный ответ

Калибр, воспроизводящий заданный линейный или угловой размер и форму сопрягаемой с ним поверхности контролируемого элемента изделия, это

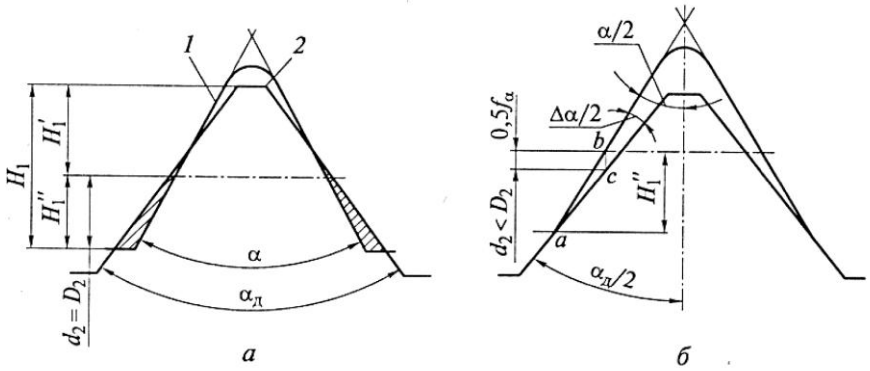
1. Предельный калибр
2. Нормальный калибр

3.2.2. Вторая контрольная точка

1. Метрическая крепежная резьба с D(d)=27 мм и мелким шагом P=2 мм выполнена со следующими полями допусков на диаметры: d- 6g, d_2 -7g, D_1 -5H, D_2 -4H. Какое обозначение посадки соответствует этим условиям?

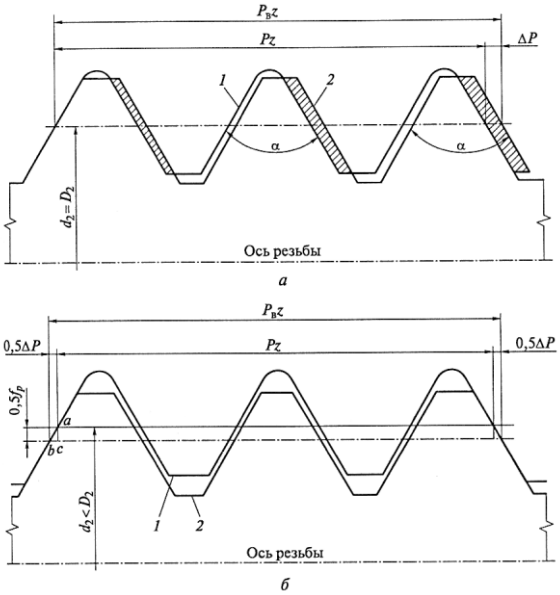
1. M27-4H/7g
2. M27x 2-5H4H/6g7g
3. M27x 2-4H/7g
4.M27x 2-4H5H/7g6g

2. Какая схема представлена на данном рисунке?

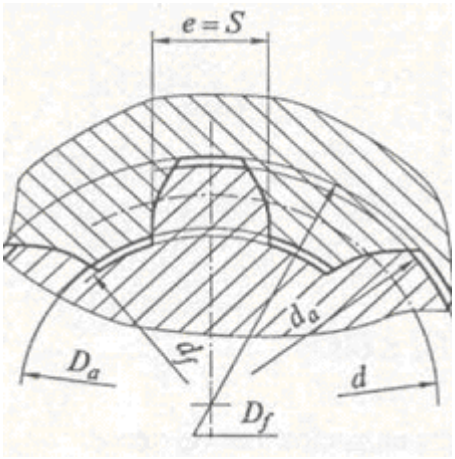


1. Запишите условное обозначение резьбового соединения с параметрами $d(D)$=30мм, $d_2(D_2)$=27,727мм, $d_1(D_1)$=26,211мм, крупным шагом P=3,5мм, полем допуска наружной резьбы 6h и полем допуска внутренней резьбы 7G.

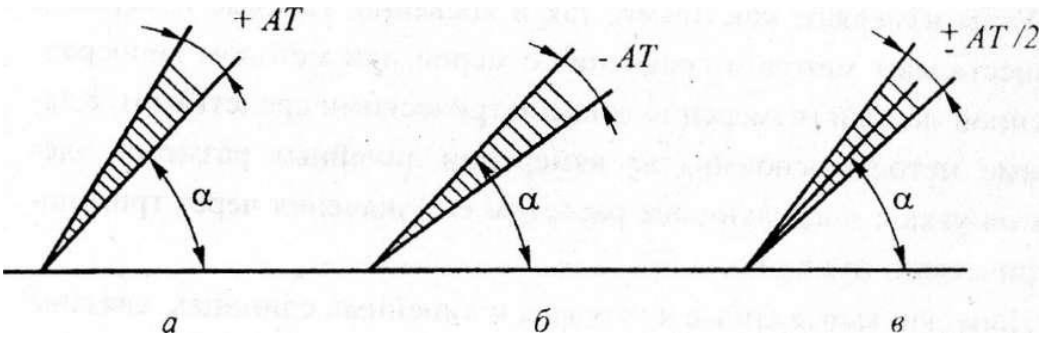
5. Какая схема представлена на данном рисунке?



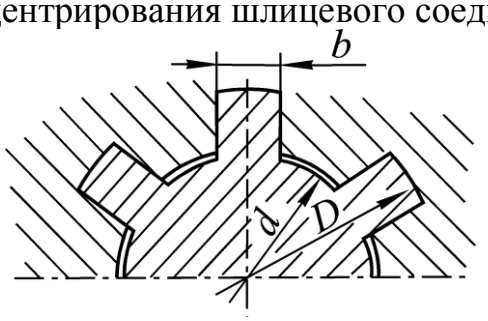
6. Какой способ центрирования шлицевого соединения представлен на рисунке?



7. Что изображено на рисунке?



8. Какой способ центрирования шлицевого соединения представлен на



рисунке?

9. Выберите правильный ответ

Условное обозначение какого шлицевого соединения приведено

$$i50\times2\times\frac{H7}{n6}\times\frac{9H}{9h}\ \text{ГОСТ 6033-80}$$

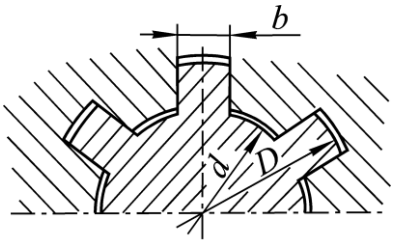
1. Подвижное, с центрированием по внутреннему диаметру;
2. Неподвижное, с центрированием по внутреннему диаметру;
3. Подвижное, с центрированием по наружному диаметру.

10. Условное обозначение какого шлицевого соединения приведено

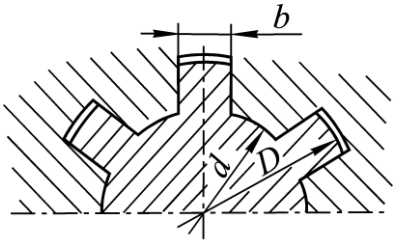
$$50\times\frac{H7}{g6}\times2\times\frac{9H}{9h}\ \text{- ГОСТ 6033-80}$$

1.Подвижного, с центрированием по внутреннему диаметру;
2. Неподвижного, с центрированием по внутреннему диаметру;
3. Подвижного, с центрированием по наружному диаметру.

11. Установите соответствие между рисунком и вариантом ответа



а

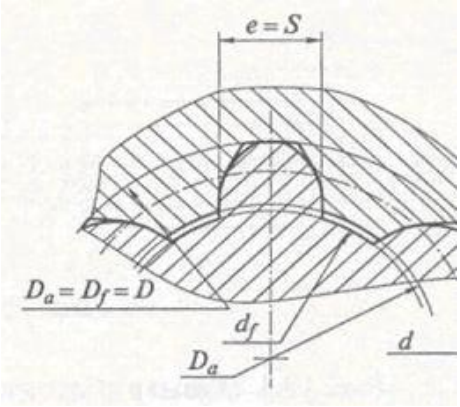


б

1. Центрирование по наружному диаметру;
2. Центрирование по внутреннему диаметру;
3. Центрирование по боковым сторонам.

12. Запишите условное обозначение резьбового соединения с параметрами $d(D)$=30мм, $d_2(D_2)$=27,727мм, $d_1(D_1)$=26,211мм, крупным шагом P=3,5мм, полем допуска наружной резьбы 6h и полем допуска внутренней резьбы 7G.

13. Какой способ центрирования шлицевого соединения представлен на рисунке?



14. Что такое размерная цепь?

1.совокупность взаимосвязанных размеров образующих замкнутый контур и определяющих взаимное расположение осей или поверхностей одной детали или нескольких деталей

2. совокупность взаимосвязанных размеров

3. цепь определенного размера

15. Какое звено размерной цепи называется замыкающим?

1.Звено (размер) служащее исходным при постановке задачи или получающееся последним в ходе её решения

2. звено, которое замыкает размерную цепь

3. звено, которое замыкает первый и последний размеры

16.Какое звено размерной цепи называется уменьшающим?

1.наименьшее из всех звеньев

2.звено, при увеличении которого, замыкающее звено увеличивается.

3. звено, при увеличении которого, замыкающее звено уменьшается.

17. Какое звено размерной цепи называется увеличивающим?

1.наибольшее из всех звеньев

2. звено, при увеличении которого, замыкающее звено увеличивается.

3.звено, при увеличении которого, замыкающее звено уменьшается.

18. Какая задача называется прямой?

1. конструкторская

2. технологическая

3. измерительная

19. Какая задача называется обратной?

1. конструкторская
2. технологическая
3. измерительная

20. Определение TA_i, $E_S A_i$, $E_i A_i$ по допуску и предельным отклонениям замыкающего звена является:

1. обратной задачей
2. прямой задачей
3. технологической задачей

21. Определение A_Δ, $E_S A_\Delta$, $E_i A_\Delta$ по допускам и предельным отклонениям составляющих звеньев является:

1. обратной задачей
2. прямой задачей
3. конструкторской задачей

22. Если компенсатор — увеличивающее звено размерной цепи, то его номинальный размер рассчитывается по формуле

$$\sum_{i=1}^{n} \vec{A}_i - A_\Delta - \sum_{i=n+1}^{n+p} \overleftarrow{A}_i$$

1. Верно
2. Неверно

23. Если компенсатор — увеличивающее звено размерной цепи, то его номинальный размер рассчитывается по формуле

1. $= \sum_{i=1}^{n} \vec{A}_i - \sum_{i=n+1}^{n+p} \overleftarrow{A}_i + A_k$
2. $= A_\Delta - \sum_{i=1}^{n} \vec{A}_i + \sum_{i=n+1}^{n+p} \overleftarrow{A}_i$
3. $= \sum_{i=1}^{n} \vec{A}_i - A_\Delta - \sum_{i=n+1}^{n+p} \overleftarrow{A}_i$

24. Выберите правильный ответ.

Допуски составляющих звеньев при вероятностном методе расчета размерной цепи по сравнению с методом полной ВЗ получаются

1. Значительно больше;
2. Значительно меньше;
3. Не зависят от метода расчета.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации- экзамена.

1. Понятие о точности и ее разновидностях.
2. Понятие о взаимозаменяемости и ее видах.
3. Понятие о номинальных, реальных и прилегающих линиях и поверхностях.
4. Понятие об отклонениях и допусках формы. Виды допусков формы и их обозначение на чертежах.
5. Зависимые и независимые допуски. Неуказанные допуски формы и расположения.
6. Понятие об отклонениях и допусках формы и расположения. Виды допусков расположения и их обозначение на чертежах.
7. Влияние отклонений формы и расположения поверхности на эксплуатационные показатели детали.
8. Понятие о калибрах, конструкции калибров.
9. Допуски на калибры-пробки для гладких деталей и расчет исполнительных размеров пробок.
10. Допуски на калибры-скобы для гладких деталей и расчет исполнительных размеров скоб.
11. Профиль и основные параметры метрической резьбы.
12. Общие принципы обеспечения взаимозаменяемости резьб с треугольным профилем.
13. Степени точности, основные отклонения и поля допусков деталей резюбовых соединений.
14. Обозначение резьбовых соединений с зазором на чертежах.
15. Нормальные и специальные углы и конусности.
16. Нормирование точности угловых размеров.
17. Виды конических соединений.
18. Нормирование точности конических соединений и их обозначение на чертежах.
19. Инструментальные конусы.
20. Нормирование точности резьбовых соединений при посадках с натягом.
21. Нормирование точности резьб метчиков.
22. Размерные цепи. Расчет размерной цепи методом пригонки.
23. Расчет размерных цепей методом групповой взаимозаменяемости.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1.	Тесты	Систематически - 2 раз в семестр, письменно	экспертный	по пятибалльной шкале	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
2.	Отчет по лаб. работам	Систематически -8 раз в семестр, устно	экспертный	зачет/незачет	журнал учета успеваемости, рабочая книжка преподавателя
3	Промежуточная аттестация - экзамен	На этапе промежуточной аттестации- устно	экспертный	по пятибалльной шкале	Экзаменационная ведомость

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.

Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ»

В учебном процессе применяются следующие пассивные (лекции) и активные (лабораторные работы/подготовка к экзамену) образовательные технологии:

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные работы	Лабораторные работы как гибкая и активная форма учебного процесса способствует выработке самостоятельного мышления и практических навыков студентов, формированию информационной культуры. Этому способствуют спонтанно возникающие обсуждения элементов и проблем выполняемых процессов по ходу работы.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Лекция представляет собой систематическое устное изложение учебного материала. С учетом целей и места в учебном процессе различают лекции вводные, установочные, текущие, обзорные и заключительные. В зависимости от способа проведения выделяют лекции:

- *информационные;*
- *проблемные;*
- *визуальные;*
- *бинарные (лекция-диалог);*
- *лекции-провокации;*
- *лекции-конференции;*
- *лекции-консультации;*
- *лекции-беседы;*
- *лекция с эвристическими элементами;*
- *лекция с элементами обратной связи;*
- *лекция с решением производственных и конструктивных задач;*
- *лекция с элементами самостоятельной работы студентов;*
- *лекция с решением конкретных ситуаций;*
- *лекция с коллективным исследованием;*
- *лекции спецкурсов.*

Лекции по настоящей дисциплине проводятся в форме информационных, т.е. с использованием объяснительно иллюстративного метода изложения.

Перед началом лекции до обучающихся доводятся основные литературные источники, сообщается тема лекции и последовательность вопросов, подлежащих рассмотрению. При этом обращается внимание на логику построения вопросов, их формулировку и взаимосвязь.

По ходу лекции при возникновении проблемных вопросов (или ситуаций) процесс познания происходит через научный поиск, диалог, анализ, сравнение разных точек зрения.

При объяснении различных вопросов большое значение имеет иллюстрационный материал (формы документов, структур систем управления и проч.), поэтому в случае их сложного или долгого воспроизводства на лекции используется раздаточный материал.

Обращается внимание на вопросы, сведения из которых будут использоваться при проведении практических и лабораторных занятий и самостоятельной работе студентов. В Рабочей программе приводится содержание лекций и вопросы, выносимые на самостоятельное изучение с учётом дидактических единиц.

В некоторых случаях преподавателем может использоваться способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента, который позволяет привлекать к двухстороннему обмену мнениями по наиболее важным вопросам темы занятия, менять темп изложения с учетом особенности аудитории.

В начале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах. Продумывая ответ, студенты получают возможность самостоятельно прийти к выводам и обобщениям, которые хочет сообщить преподаватель в качестве новых знаний. При этом необходимо следить, чтобы вопросы не оставались без ответа, иначе лекция будет носить риторический характер.

Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу. Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Рекомендации обучающимся при работе с лекционным материалом:

1. Материал каждой законспектированной лекции должен прочитываться и прорабатываться с выявлением затрудненных в понимании вопросов и неясностей.
2. Необходимо попытаться добиться ясности понимания с использованием проработки рекомендованных литературных источников.
3. Если и в этом случае не удаётся добиться результата, то следует получить консультацию преподавателя по этому вопросу.
4. Следует посмотреть, как этот вопрос формулируется в вопросах для подготовки к экзамену и быть готовым представить по нему информацию при проведении экзамена.

Лабораторные работы – это важный элемент учебного процесса. Лабораторные работы способствуют интеграции мыслительной и практической деятельности, развитию коммуникативных способностей, профессиональной самостоятельности и мобильности.

Целями проведения лабораторных занятий являются: обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие аналитических, проектировочных, конструктивных, интеллектуальных умений у будущих специалистов; выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива; обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического, естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.; выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Ведущей дидактической целью занятий является формирование практических (профессиональных) умений – выполнение определённых операций, необходимых в последующей профессиональной деятельности. Проведение лабораторной работа делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы является самостоятельное изучение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Необходимо также проведение технико-теоретического инструктажа непосредственно перед проведением работы, корректировка выполнения работы (по необходимости), а также организация проведения обсуждения итогов выполнения работы.

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

По каждой лабораторной работе разработаны и утверждены методические указания по их выполнению, включающие: необходимый теоретический материал, практический материал, включающий в себя элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий требования и форму отчетности по данной работе.

Лабораторные работы по дисциплине должны научить правильно проводить эксперименты, включая постановку методики, а также правильности описания проведения моделируемого процесса, обработке и предоставлению результата эксперимента. Конечным результатов работы становится подведение результатов проведенной работы в стандартной форме отчетности.