

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ФРЭ
В.А. Небольсин /
«16» декабря 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Основы взаимозаменяемости»**

Направление подготовки (специальность) 12.03.01 «Приборостроение»
Профиль (специализация) «Приборостроение»
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения 4 года
Форма обучения Очная
Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы _____ /Самодуров А.С./

Заведующий кафедрой
конструирования и производства
радиоаппаратуры _____ /Башкиров А.В./

Руководитель ОПОП _____ /Турецкий А.В./

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

ознакомление студентов с теоретическими основами стандартизации и взаимозаменяемости и выработка у студентов навыков в решении вопросов практического использования справочной технической литературы при производстве, ремонте и эксплуатации оборудования; в использовании общетехнических стандартов при конструировании, изготовлении и эксплуатации оборудования.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Изучение основных законов и концепций стандартизации и взаимозаменяемости;

изучение основных положений государственной системы стандартизации, нормирования;

изучение методов и средств контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхностей деталей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы взаимозаменяемости» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-5 - способность выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-5	Знать: об органах и службах стандартизации; о международной стандартизации; о комплексных системах общетехнических стандартов; о роли стандартизации в повышении качества машин и экономичности их производства; требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей оборудования

	<p>Уметь: использовать основные положения государственной системы стандартизации; использовать основные понятия о взаимозаменяемости, системах допусков и посадок; использовать единую систему допусков и посадок (ЕСДП); выбирать средства измерения и контроля геометрических параметров деталей; выполнять необходимые расчеты для обоснования точности изготовления деталей, исходя из требований к точности работы изделий; пользоваться государственными стандартами по основным нормам взаимозаменяемости</p>
	<p>Владеть: основными положениями по нормированию допусков размеров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей; навыками выбора посадок типовых соединений</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы взаимозаменяемости» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	90	90			
Часы на контроль	36	36			
Курсовая работа					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой					
Вид промежуточной аттестации – экзамен	+	+			
Общая трудоемкость час	180	180			
экзамен. ед.					

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов	Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов. Понятия о погрешности и точности размера. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел. Предельные размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.	2	4	10	16
2	Допуски и посадки гладких цилиндрических деталей и соединений	Взаимозаменяемость деталей по форме и взаимному расположению поверхностей. Отклонения формы цилиндрических поверхностей. Отклонения формы плоских поверхностей. Отклонения расположения поверхностей. Допуски и посадки гладких цилиндрических деталей и соединений.	12	24	60	96
3	Допуски углов и посадки конусов	Единые принципы построения системы допусков и посадок для типовых соединений деталей машин. Порядок выбора и назначения квалитетов точности и посадок. Допуски углов конусов. Допуски и посадки конических соединений	2	4	10	16
4	Допуски, посадки и контроль резьбовых деталей и соединений	Допуски и посадки резьб с зазором. Допуски и посадки резьб с натягом и переходные.	2	4	10	16
Итого			18	36	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 Контроль и измерение деталей.

Лабораторная работа № 2 Поверка гладких калибров.

Лабораторная работа № 3 Измерение отклонений формы и расположения поверхностей.

Лабораторная работа № 4 Расчет зубчатых колес. Контроль и измерение деталей резьбовых соединений.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-5	<p>Знать: об органах и службах стандартизации; о международной стандартизации; о комплексных системах общетехнических стандартов; о роли стандартизации в повышении качества машин и экономичности их производства; требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей оборудования</p>	Активная работа на лабораторных и практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Уметь: использовать основные положения государственной системы стандартизации; использовать основные понятия о взаимозаменяемости, системах допусков и посадок; использовать единую систему допусков и посадок (ЕСДП); выбирать средства измерения и контроля геометрических параметров деталей; выполнять необходимые расчеты для обоснования точности изготовления деталей, исходя из требований к точности работы изделий; пользоваться государственными стандартами по основным нормам взаимозаменяемости</p>	Активная работа на лабораторных и практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Владеть: основными положениями по нормированию допусков размеров, отклонений формы и расположения поверхностей деталей; навыками выбора посадок типовых соединений	Активная работа на лабораторных и практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
--	---	---	---	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-5	Знать: об органах и службах стандартизации; о международной стандартизации; о комплексных системах общетехнических стандартов; о роли стандартизации в повышении качества машин и экономичности их производства; требования к взаимозаменяемости и точности типовых деталей оборудования	Экзамен	если выполнены требования на оценку "отлично".	если не выполнены требования на оценку "отлично".	если не выполнены требования на оценку "хорошо".	если не выполнены требования на оценку "удовлетворительно".

	<p>Уметь: использовать основные положения государственной системы стандартизации; использовать основные понятия о взаимозаменяемости, системах допусков и посадок; использовать единую систему допусков и посадок (ЕСДП); выбирать средства измерения и контроля геометрических параметров деталей; выполнять необходимые расчеты для обоснования точности изготовления деталей, исходя из требований к точности работы изделий; пользоваться государственными стандартами по основным нормам взаимозаменяемости</p>	<p>Экзамен</p>	<p>если выполнены требования на оценку "отлично".</p>	<p>если не выполнены требования на оценку "отлично".</p>	<p>если не выполнены требования на оценку "хорошо".</p>	<p>если не выполнены требования на оценку "удовлетворительно".</p>
--	---	----------------	---	--	---	--

	Владеть: основными положе- ниями по нормирова- нию допус- ков разме- ров, откло- нений фор- мы и распо- ложения поверхно- стей дета- лей; навы- ками выбо- ра посадок типовых соединений	Экзамен	если выполнены требования на оценку "отлич- но".	если не выпол- нены требования на оценку "от- лично".	если не выпол- нены требования на оценку "хо- рошо".	если не вы- полнены тре- бования на оценку "удов- летворитель- но".
--	--	---------	---	--	---	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Физическая величина – это:
 - а) объект измерения;
 - б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
 - в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

2. Количественная характеристика физической величины называется:
 - а) размером;
 - б) размерностью;
 - в) объектом измерения.

3. Качественная характеристика физической величины называется:
 - а) размером;
 - б) размерностью;
 - в) количественными измерениями нефизических величин

4. Измерением называется:
 - а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
 - б) операция сравнения неизвестного с известным;
 - в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

5. К объектам измерения относятся:
- а) образцовые меры и приборы;
 - б) физические величины;
 - в) меры и стандартные образцы.
6. При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается:
- а) вольт;
 - б) ом;
 - в) ампер.
7. При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются:
- а) кг, м, Н;
 - б) м, кг, Дж
 - в) кг, м, с.
8. При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается:
- а) световой квант;
 - б) кандела;
 - в) люмен.
9. Для поверки эталонов-копий служат:
- а) государственные эталоны
 - б) эталоны сравнения;
 - в) эталоны 1-го разряда.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1 Из перечисленных метрологических характеристик прибора к качеству измерения относятся: а) класс точности; б) предел измерения; в) входной импеданс.

2 Единством измерений называется: а) система калибровки средств измерений; б) сличение национальных эталонов с международными; в) состояние измерений, при которых их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью.

3 Основной погрешностью средства измерения называется погрешность, определяемая: а) в рабочих условиях измерений; б) в предельных условиях измерений; в) в нормальных условиях измерений.

4 Правильность измерений – это: а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей резуль-

татов измерений; б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения; в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

5 Сходимость измерений – это: а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений; б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения; в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

6 Воспроизводимость измерений – это: а) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений; б) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения; в) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

7 К метрологическим характеристикам средств измерений относятся: а) цена деления, диапазон измерения, класс точности, потребляемая мощность; б) кодовые характеристики, электрический входной и выходной импеданс, диапазон измерения, быстродействие; в) диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость.

8 К метрологическим характеристикам для определения результатов измерений относят: а) функцию преобразования, значение меры, цену деления, кодовые характеристики; б) электрический входной импеданс, электрический выходной импеданс, погрешности СИ, время реакции; в) функцию распределения погрешностей, погрешности СИ, значение меры, цену деления.

9 Уменьшение влияния случайных погрешностей на результат измерения достигается: а) измерением с многократным наблюдением измеряемой величины; б) внесением поправки в результат измерения; в) повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения.

10 Уменьшение влияния систематических погрешностей на результат измерения достигается: а) измерением с многократным наблюдением измеряемой величины; б) внесением поправки в результат измерения; в) повторными измерениями другим оператором или с использованием другого средства измерения.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1 Плотность определяется посредством измерения массы и длины (объёма). Такие измерения называются: а) прямыми; б) косвенными; в) относительными.

2 Мерой рассеяния результатов измерения является: а) дисперсия и среднее квадратическое отклонение; б) эксцесс; в) медиана.

3 Чтобы расширить предел измерения прибора, шунт по отношению к амперметру нужно включить: а) последовательно; б) параллельно; в) смешанно.

4 Если противодействующий момент не будет действовать на подвижную часть измерительного механизма, то: а) стрелка указателя дойдёт до правого ограничителя; б) стрелка останется неподвижной; в) стрелка займёт положение, пропорциональное измеряемой величине.

5 Чтобы расширить предел измерения прибора, добавочное сопротивление по отношению к вольтметру нужно включить: а) последовательно; б) параллельно; в) смешанно.

6 Амперметр должен иметь величину сопротивления: а) большую; б) малую; в) зависит от типа прибора.

7 Вольтметр должен иметь величину сопротивления: а) большую; б) малую; в) зависит от типа прибора.

8 Измерения с использованием метода совпадений осуществляют с помощью: а) микрометра б) манометра в) штангенциркуля

9 Измерения по методу непосредственной оценки реализуются в ... а) фазометрах б) штангенинструментах в) микрометрах

10 По способу формирования выходного сигнала измерительные преобразователи делятся на: а) параметрические б) синусоидальные в) дисперсионные

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные понятия о взаимозаменяемости деталей, узлов и механизмов.

2. Понятия о погрешности и точности размера.

3. Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел.

4. Предельные размеры, предельные отклонения, допуски и посадки.
5. Взаимозаменяемость деталей по форме и взаимному расположению поверхностей.
6. Отклонения формы цилиндрических поверхностей.
7. Отклонения формы плоских поверхностей.
8. Отклонения расположения поверхностей.
9. Допуски и посадки гладких цилиндрических деталей и соединений.
10. Единые принципы построения системы допусков и посадок для типовых соединений деталей машин.
11. Порядок выбора и назначения квалитетов точности и посадок.
12. Допуски углов конусов.
13. Допуски и посадки конических соединений
14. Допуски и посадки резьб с зазором.
15. Допуски и посадки резьб с натягом и переходные.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

1. Оценка **«Неудовлетворительно»** ставится в случае, если студент продемонстрировал:
 - отсутствие знаний значительной части программного материала;
 - неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, существенные и грубые ошибки в ответах на остальные вопросы, непонимание сущности излагаемых вопросов;
 - неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в использовании математического аппарата.
2. Оценка **«Удовлетворительно»** ставится в случае, если студент продемонстрировал:
 - знание основного материала учебной дисциплины без частных особенностей и основных положений смежных дисциплин;
 - правильные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;
 - умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченное использование математического аппарата;
 - слабые навыки, необходимые для решения практических задач, связанных с предстоящей профессиональной деятельностью.
3. Оценка **«Хорошо»** ставится в случае, если студент продемонстрировал:
 - достаточно полные и твердые знания всего программного материала учебной дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов, достаточно полные знания основных положений смежных дисциплин;
 - последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, свободное устранение замечаний в

недостаточно полном освещении отдельных положений при постановке дополнительных вопросов;

-умение самостоятельно анализировать изучаемые явления и процессы, применять основные теоретические положения и математический аппарат к решению практических задач;

-достаточно твердые навыки и умения, обеспечивающие решение практических задач, связанных с предстоящей профессиональной деятельностью.

4. Оценка «**Отлично**» ставится, если студент продемонстрировал:

-глубокие и твердые знания всего программного материала учебной дисциплины, глубокое понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов, твердые знания основных положений смежных дисциплин;

-четкие, лаконичные, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на поставленные вопросы;

-умение самостоятельно анализировать и прогнозировать рассматриваемые явления и процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии, использовать математический аппарат и применять теоретические положения к решению практических задач, делать правильные выводы из полученных результатов;

-твердые навыки, обеспечивающие решение практических задач, связанных с предстоящей профессиональной деятельностью.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Взаимозаменяемость деталей, узлов и механизмов	ПК-5	Тест, экзамен, устный опрос
2	Допуски и посадки гладких цилиндрических деталей и соединений	ПК-5	Тест, экзамен, устный опрос
3	Допуски углов и посадки конусов	ПК-5	Тест, экзамен, устный опрос
4	Допуски, посадки и контроль резьбовых деталей и соединений	ПК-5	Тест, экзамен, устный опрос

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. И.Ф. Шишкин Теоретическая метрология. Учебник для вузов 2010
2. Самодуров А.С. Теория измерений : Учебное пособие 2012
3. Кириллов В.И Метрологическое обеспечение технических систем 2013
4. Муратов А.В., Ромащенко М.А. Метрология, стандартизация и технические измерения: учеб. Пособие, 2007, 2011
5. Папанцева Е. И. и др. Вестник АПК Ставрополя №4(12) 2013 - Студенческий кружок – один из методов повышения качества преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», 2013

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Word,
Microsoft Excel,
Internet Explorer,
программный комплекс «Компас 3D LT»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://window.edu.ru> - единое окно доступа к информационным ресурсам;

<http://www.edu.ru/> - федеральный портал «Российское образование»;
Образовательный портал ВГТУ.

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы:
<https://docplan.ru/> - бесплатная база ГОСТ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная видеопроектором с экраном и пособиями по профилю.

Компьютерный класс, оснащенный ПЭВМ с установленным программным обеспечением, ауд. 7436, 7434, 7426, 7422.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы взаимозаменяемости» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Лекция представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида

учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения.

Вид учебных занятий	Деятельность 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. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к дифференцированному зачету и экзамену	При подготовке к зачету и экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.