

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
 (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
 (СТИ НИТУ «МИСиС»)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО

 Макаров А.В.
 «19» июня 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по НИИ
 СТИ НИТУ «МИСиС»

 Кожухов А.А.
 «19» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Размерный анализ технических процессов
в автоматизированном производстве

Закрепленная кафедра

**Технологии и оборудование в металлургии и
 машиностроении им. В.Б. Крахта**

Учебный план

на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

Направление подготовки

15.06.01 Машиностроение

Направленность (профиль)

Технология машиностроения

ОПОП

Квалификация

«Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

2 з.е.

Часов по учебному плану 72

Формы контроля: зачет

в том числе:

аудиторные занятия 24

самостоятельная работа 48

часов на контроль -

Семестр(ы) изучения 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Семестр	2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Контактная работа	24	24	24	24
Самостоятельная работа	48	48	48	48
Итого:	72	72	72	72

Лист согласования рабочей программы

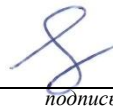
Рабочая программа разработана:

Профессор кафедры ТОММ,
доктор технических наук, доцент

а также уч.ст., уч.зв. – при наличии

Афонин Андрей Николаевич

ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины «Размерный анализ технических процессов в автоматизированном производстве» разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки

15.06.01 Машиностроение

код, наименование

(утвержден приказом НИТУ «МИСиС» от 2 декабря 2015 г. №602 о.в)

на основании учебного плана на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

15.06.01 Машиностроение, Технология машиностроения

код и наименование направления подготовки (специальности), наименование направленности (профиля) ОПОП ВО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Технологии и оборудование в металлургии и машиностроении им. В.Б. Крахта

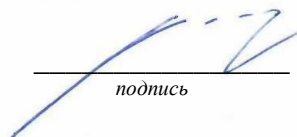
наименование кафедры

Протокол от «11» июня 2020 г. № 6.

Заведующий кафедрой ТОММ

аббревиатура наименования кафедры

«11» июня 2020 г.



подпись

А.В. Макаров

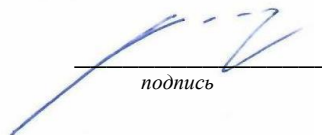
И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

заведующий кафедрой ТОММ,

кандидат технических наук, доцент

должность, уч.ст., уч.зв.



подпись

А.В. Макаров

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины: сформировать компетенции, предусмотренные учебным планом, а также научить последовательности и особенностям проведения размерного анализа технических процессов механической обработки деталей.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- научить методике расчета припусков и межпереходных размеров на основе операционных технологических цепей;
- научить выявлять и рассчитывать размерные цепи с использованием методов достижения точности;
- навыками расчета технологических размерных цепей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Размерный анализ технических процессов в автоматизированном производстве» (Б1.В) относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: знания, умения и навыки, полученные при изучении образовательной программы высшего образования уровней специалитет, магистратура:

Знания: методы получения исходных заготовок; методы обработки резанием заготовок, конструкции основных видов металлорежущих инструментов и типов металлорежущих станков; понятия о допусках и посадках; понятие об операционном припуске;

Умения: анализировать существующие и проектировать новые технических процессы изготовления деталей и сборки машин; проводить технологические размерные расчеты;

Навыки: разработки маршрута обработки поверхностей детали; навыками расчета показателей технологичности детали.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Испытания, контроль и диагностика металлообрабатывающих станков;
- Диагностика машин и оборудования;
- Технология машиностроения;
- Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика);
- Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС НИТУ «МИСиС» и ОПОП ВО по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение:

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с формируемыми компетенциями
ОПК-1.1: Способность научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специа-

лизированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	
Знать:	современные наукометрические, информационные, патентные и иные базы данных и знаний; критерии оценивания новых решений в области построения и моделирования машин
Уметь:	анализировать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства
Владеть:	навыками анализа новых решений в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства
ОПК-2.1 Способность формулировать и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации новой техники	
Знать:	основные методы решения нетиповых задач в области проектирования технологических процессов механической обработки деталей
Уметь:	применять полученные знания для решения нетиповых задач в области проектирования технологических процессов механической обработки деталей
Владеть:	навыками решения нетиповых задач в области проектирования технологических процессов механической обработки деталей
ПК-1.1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области машиностроения с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
Знать:	современные методы научных исследований; современные информационно-коммуникационные технологии
Уметь:	использовать современные методы исследования и информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности
Владеть:	навыками применения современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности
ПК-2.1 Готовность к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования по УГСН 15.00.00 Машиностроение	
Знать:	методики проведения расчетов операционных припусков и технологических размерных цепей для использования их в процессе преподавания
Уметь:	доступно объяснить методику проведения расчетов операционных припусков и технологических размерных цепей
Владеть:	владеть навыками проведения расчетов операционных припусков и технологических размерных цепей для использования их в процессе преподавания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость освоения дисциплины «Размерный анализ технических процессов в автоматизированном производстве» составляет 2 зачетные единицы (з.е.) или 72 академических часа, в том числе 24 часа аудиторных занятий и 48 часов самостоятельной работы.

Таблица 1. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоятельная работа	Код компе- тенции	Формы теку- щего контроля успеваемости (по темам) Форма проме- жуточной атте- стации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР			
1	Назначение размерного анализа. Размерный анализ в автоматизированном производстве. Понятие о размерных цепях. Расчёт размерных цепей. Основные расчётные уравнения	2	2	2		10	ОПК-2.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита прак- тической рабо- ты №1
2	Понятие об операционном размере. Пересчёт операционных размеров и допусков.	2	2	2		10	ОПК-2.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита прак- тической рабо- ты №2
3	Расчёт припусков на механическую обработку. Возможные значения общего и операционного припусков. Структура расчётного минимального операционного припуска.	2	2	2		18	ОПК-2.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита прак- тической рабо- ты №3 Защита домаш- него задания
4	Методы расчета размерных цепей. Подготовка чертежа детали и данных технологического процесса. Преобразование и кодирование чертежа. Подготовка необходимых данных для проектирования технологического процесса. Подготовка и кодирование плана операции технологического процесса. Условные обозначения для размерных схем. Оформление размерной схемы технологического процесса в направлении осевых размеров. Построение размерной схемы в направлении диаметральных размеров. Размерный анализ технологического процесса в направлении диаметральных разме-	2	2	4		10	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита прак- тической рабо- ты №4

	ров. Расчёт размеров диаметральных размерных цепей.							
5	Размерный анализ технологического процесса корпусной детали.	2		6			ОПК-1.1 ОПК-2.1 ПК-1.1 ПК-2.1	Устный опрос. Защита практической работы №5
ИТОГО:			8	16		48		Зачет

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В семестре 2 по дисциплине «Размерный анализ технических процессов в автоматизированном производстве» предусмотрен зачет.

5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

1. Назначение размерного анализа. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
2. Понятие о размерных цепях. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
3. Методы расчета размерных цепей. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
4. Понятие об операционном размере. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
5. Пересчёт операционных размеров и допусков. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
6. Понятие операционного припуска. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
7. Расчёт припусков на механическую обработку. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
8. Структура расчётного минимального операционного припуска. (ОПК-2.1, ПК-2.1)
9. Порядок расчета размерных цепей по максимуму и минимуму. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
10. Порядок вероятностного метода расчета размерных цепей. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
11. Порядок расчета размерных цепей методом групповой взаимозаменяемости. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
12. Порядок расчета размерных цепей методом подгонки. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
13. Порядок расчета размерных цепей методом регулирования. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
14. Подготовка чертежа детали и данных технологического процесса. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
15. Преобразование и кодирование чертежа. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
16. Подготовка необходимых данных для проектирования технологического процесса. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
17. Подготовка и кодирование плана операции технологического процесса. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
18. Условные обозначения для размерных схем. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
19. Оформление размерной схемы технологического процесса в направлении осевых размеров. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
20. Построение размерной схемы в направлении диаметральных размеров. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
21. Размерный анализ технологического процесса в направлении диаметральных размеров. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)
22. Расчёт размеров диаметральных размерных цепей.

Контрольные вопросы к практическому занятию №1. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. Объясните сущность метода расчета размерных цепей по максимуму и минимуму.

2. Объясните сущность вероятностного метода расчета размерных цепей.
3. Объясните сущность расчета размерных цепей методом групповой взаимозаменяемости.
4. Объясните сущность расчета размерных цепей методом подгонки.
5. Объясните сущность расчета размерных цепей методом регулирования.

Контрольные вопросы к практическому занятию №2. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. Что такое допуск размера?
2. Имеет ли допуск размера знак?
3. Что такое система допусков и посадок?
4. Что называется посадкой?
5. Что называется системой вала?
6. Что называется системой отверстия?

Контрольные вопросы к практическому занятию №3. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. Что такое припуск?
2. Назовите структурные составляющие припуска под механическую обработку.
3. В чем сущность опытно-статистического метода назначения припусков на механическую обработку?
4. В чем сущность расчетно-аналитического метода назначения припусков?
5. В чем разница между общим и промежуточным припусками?

Контрольные вопросы к практическому занятию №4. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. Что такое размерная цепь?
2. Перечислите все виды звеньев размерных цепей и раскройте их понятия.
3. Раскройте методику построения конструкторской размерной цепи.
4. Перечислите методы достижения точности замыкающего звена.
5. В чем разница между методами пригонки и регулировки?

Контрольные вопросы к практическому занятию №5. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. Что такое размерная цепь?
2. Какое звено размерной цепи называется замыкающим?
3. На какие группы делятся составляющие звенья размерной цепи?
4. Как классифицируют размерные цепи?
5. Что такое связанные размерные цепи?
6. Как рассчитываются размерные цепи со звеньями, расположенными под углом к направлению замыкающего звена?
7. Из каких предпосылок исходят при расчете размерных цепей методом максимума-минимума?
8. Из каких предпосылок исходят при расчете размерных цепей вероятностным методом?
9. В чем заключается прямая задача теории размерных цепей?
10. В чем заключается обратная задача теории размерных цепей?

Контрольные вопросы для защиты домашнего задания. (ОПК-1.1, ОПК-2.1, ПК-1.1, ПК-2.1)

1. Что такое припуск?
2. Назовите структурные составляющие припуска под механическую обработку.
3. В чем сущность опытно-статистического метода назначения припусков на механическую обработку?
4. В чем сущность расчетно-аналитического метода назначения припусков?
5. В чем разница между общим и промежуточным припусками?

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

1. Практическое занятие №1. Расчет размерных цепей.
2. Практическое занятие №2. Расчет операционных размеров и допусков.
3. Практическое занятие №3. Расчет припусков на обработку.
4. Практическое занятие №4. Размерный анализ технологического процесса.
5. Практическое занятие №5. Размерный анализ технологического процесса корпусной детали
6. Домашнее задание на тему «Расчет операционных припусков».

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Экзамен по дисциплине «Размерный анализ технических процессов» не предусмотрен.

5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

Таблица 2. Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Зачтено»	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные аспирантом.
«Не зачтено»	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросам. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа аспиранта. Или ответ на вопрос полностью отсутствует, или отказ от ответа.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Соколов В.О., Скрябин В.А., Схиртладзе, А.Г. Симанин Н.А. и др.	Размерный анализ технологических процессов в автоматизированном производстве: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2009.
Л 1.2	Галкин М.Г., Смагин А.С.	Практика технологического размерного анализа [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. Режим доступа: http://www.iprb-bookshop.ru/661	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.

			93.html	
--	--	--	-------------------------	--

б) Дополнительная литература:

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Емельянов С.Г., Рудской А.М., Учаев П.Н., Кудряшов Е.А. и др.	Размерный анализ в машиностроении: учебное пособие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: ТНТ, 2010.
Л 2.2	Радкевич Я.М., Тимирязев В.А., Схиртладзе А.Г.	Расчет припусков и межпереходных размеров в техно- логии машиностро- ения: учебное по- собие	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	М.: Высшая школа, 2004.
Л 2.3	Скворцов В.Ф.	Основы размерного анализа конструк- ций изделий: учеб- ное пособие	Электронно- библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. Режим досту- па: http://www.iprblookshop.ru/34692.html	Томск: Томский политехниче- ский универси- тет, 2012.

в) Перечень методических материалов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения и информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимый для освоения дисциплины

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Климов И.М., Афонин А.Н., Владимиров А.А.	Размерный анализ технических про- цессов в автоматизированном произ- водстве: методические указа- ния к практиче- ским занятиям	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.
Л 3.2	Афонин А.Н., Владимиров А.А.	Размерный анализ технических про- цессов в автоматизированном произ- водстве: методические указания для выполнения домашнего задания	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2020.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Видеоуроки Компас 3D V18. Расчет размерной цепи методом max/min (обратная задача) https://www.youtube.com/watch?v=3qDLdNzQ2gc
Э2	САПР Компас-3D. Расчет размерных цепей

	https://www.youtube.com/watch?v=kR1NNuV5V7E
Перечень программного обеспечения	
П1	Microsoft Windows
П2	Microsoft Office
Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И1	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
И2	Электронная библиотека НИТУ «МИСиС». Доступ: http://elibrary.misis.ru
И3	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Доступ https://biblioclub.ru/
И4	Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS». Доступ: http://www.iprbookshop.ru/
И5	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Доступ: https://elibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Аудитория №207 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а).

Аудитория общеинженерных дисциплин

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 24 посадочных мест,
- доска аудиторная,
- проектор,
- экран настенно-потолочный,
- моноблок.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office,
- Kaspersky Endpoint Security.

2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Аудитория №203 (309516, Белгородская обл., г. Старый Оскол, микрорайон Макаренко, дом 3а).

Учебная аудитория.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

- доска аудиторная,
- комплект мебели для преподавателя,
- комплект мебели для обучающихся на 12 посадочных мест,
- компьютер – 6 шт.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows,
- Microsoft Office,
- КОМПАС-3D,
- Kaspersky Endpoint Security.

В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление аспиранта (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачета. Оценка «зачтено» проставляется при условии выполнения учебного плана дисциплины.

Содержание лекций должно отвечать ряду дидактических принципов, главными из которых является: целостность, научность, доступность, систематичность и наглядность. Содержание лекции должно быть предварительно освещено вначале занятия в соответствии с планом лекции.

Материал лекции требует всестороннего, последовательного, логически стройного изложения и должен иметь заверченный характер. Объем научной информации должен быть четко систематизирован и методически проработан, высказываемые суждения доказательны, аргументированы. Лекции должны быть доступны для понимания. Вводимые термины и названия должны быть разъяснены. Главные мысли и положения должны быть выделены, формулировки выводов сделаны четко, лаконично. Аспирантам должна быть предоставлена возможность слушать, осмысливать и кратко записывать информацию.

Для каждой лекции подбирается соответствующий дидактический и демонстрационный материал (слайды, иллюстрации, экспериментальные образцы) и ссылки на источники (книги, журналы, сайты).

В заключение каждой лекции подразумевается подведение общего итога, обобщение материала, формулировка выводов, ответы на вопросы студентов.

Для лучшего усвоения и закрепления основных теоретических приложений изучаемого курса предусмотрено проведение практических занятий. Необходимым условием успешного участия в практических занятиях является самостоятельная подготовка аспирантов.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе аспиранта. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется и контролируется с помощью:

- вопросов для самоконтроля;
- индивидуального опроса аспирантов при проведении практических занятий;
- защита домашнего задания.