

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ МОДУЛЬ Основы математической логики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	алгебры, математического анализа и геометрии
ОПОП	Направление 44.03.01 Педагогическое образование направленность (профиль) Математика
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Виды контроля на курсах:
экзамен 5

Курс	4		5		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	4	4	0	0	4	4
Практические			6	6	6	6
Итого ауд.	4	4	6	6	10	10
КСР	0	0	2	2	2	2
Контактная работа	4	4	8	8	12	12
Сам. работа	32	32	91	91	123	123
Часы на контроль	0	0	9	9	9	9
Итого трудоемкость в часах	36	36	108	108	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Ваньков Борис Петрович

Рабочая программа дисциплины

Основы математической логики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018г. №121)

составлена на основании учебного плана:

Направление 44.03.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) Математика

утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

алгебры, математического анализа и геометрии

Зав. кафедрой Добровольский Н.М.

РПД утверждена Учёным советом университета

протокол от 30.5.2019 г. № 06

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сформировать у студентов способность к проведению строгих математических доказательств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.06
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	
2.	Основания геометрии
3.	Теория чисел
4.	Элементарная математика
5.	Дифференциальные уравнения
6.	Многомерный анализ
7.	Педагогика
8.	практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
9.	проектно-технологическая практика
10.	Теория и методика обучения математике
11.	Элементы теории изображений
12.	Дискретная математика
13.	Интегралы и ряды
14.	ознакомительная практика
15.	Речевые практики
16.	Теория многочленов
17.	Физика
18.	Философия
19.	Аналитическая геометрия
20.	Введение в математический анализ
21.	Геометрические преобразования плоскости
22.	Дифференциальное исчисление
23.	ИКТ и медиаинформационная грамотность
24.	Иностранный язык
25.	Линейная алгебра
26.	Основные алгебраические структуры
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Выполнение выпускной квалификационной работы

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:**

ОПК-2: Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)

ОПК-2.2	Проектирует индивидуальные образовательные маршруты освоения программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), программ дополнительного образования в соответствии с образовательными потребностями обучающихся
---------	--

имеет опыт применения логического рассуждения и обоснования при доказательстве теорем, который проектирует на школьный курс математики

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.4	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
--------	---

законы и методы математической логики для изучения математических доказательств и теорий;

УК-1.5	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
--------	--

компоненты (аксиомы и правила вывода) и характеристики (свойства) исчисления высказываний и важнейших теорий первого порядка.

УК-1.6	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
--------	---

распознавать тождественно истинные формулы языка логики высказываний (предикатов).	
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	
УК-4.4	Использует языковые средства для достижения профессиональных целей на русском, родном и иностранном (-ых) языках
равносильных преобразований формул и распознавания тождественно истинных формул.	
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	законы и методы математической логики для изучения математических доказательств и теорий; компоненты (аксиомы и правила вывода) и характеристики (свойства) исчисления высказываний и важнейших теорий первого порядка.
	Уметь:
У.1	распознавать тождественно истинные формулы языка логики высказываний (предикатов).
	Владеть:
В.1	равносильных преобразований формул и распознавания тождественно истинных формул;
В.2	применения логического рассуждения и обоснования при доказательстве теорем, который проектирует на школьный курс математики.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Логика высказываний				
1.1	Логика высказываний /Лек/	4	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Дедуктивный характер математики. Предмет математической логики, ее роль в вопросах обоснования математики. Тенденции в развитии современной математической логики. Логические операции над высказываниями. Язык логики высказываний. Истинностные функции. Представление истинностных функций формулами. Тавтологии. Основные законы логики высказываний. Равносильные формулы. Равносильные преобразования формул. Семантическое следование. Исчисления высказываний - классическое и интуиционистское (конструктивное). Аксиомы (схемы аксиом), правила вывода. Понятие вывода в исчислении. Выводимость из гипотез. Доказуемость формул. Теорема дедукции. Основные характеристики исчислений – непротиворечивость, семантическая и синтаксическая полнота, разрешимость и связанные с ними теоремы. Независимость аксиом исчисления высказываний.
1.2	Логические операции над высказываниями. Равносильные преобразования формул. /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Логические операции над высказываниями. Язык логики высказываний. Истинностные функции. Представление истинностных функций формулами. Тавтологии. Основные законы логики высказываний. Равносильные формулы. Равносильные преобразования формул. Аксиомы (схемы аксиом), правила вывода. Понятие вывода в исчислении. Теорема дедукции.
1.3	Язык логики высказываний. /Ср/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Логические операции над высказываниями. Язык логики высказываний.
1.4	Истинностные функции. /Ср/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Истинностные функции. Представление истинностных функций формулами. Тавтологии.
1.5	Основные законы логики высказываний. /Ср/	4	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Основные законы логики высказываний. Равносильные формулы. Равносильные преобразования формул.

1.6	Семантическое следование. /Ср/	4	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Семантическое следование. Исчисления высказываний - классическое и интуиционистское (конструктивное).
1.7	Правила вывода. /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Аксиомы (схемы аксиом), правила вывода. Понятие вывода в исчислении. Выводимость из гипотез.
1.8	Теорема дедукции. /Ср/	4	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Доказуемость формул. Теорема дедукции.
1.9	Аксиомы исчисления высказываний /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Основные характеристики исчисления – непротиворечивость, семантическая и синтаксическая полнота, разрешимость и связанные с ними теоремы. Независимость аксиом исчисления высказываний.
	Логика предикатов				
2.1	Логика предикатов /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Предикаты и кванторы. Язык логики предикатов. Языки первого порядка. Термы, формулы. Свободные и связанные переменные. Интерпретации языков первого порядка. Общезначимые и выполнимые формулы. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений. Исчисления предикатов: аксиомы, правила вывода. Семантическая корректность, полнота, непротиворечивость, неразрешимость классического исчисления предикатов.
2.2	Логика предикатов /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Предикаты и кванторы. Язык логики предикатов. Языки первого порядка. Термы, формулы. Свободные и связанные переменные. Интерпретации языков первого порядка. Общезначимые и выполнимые формулы. Применение языка логики предикатов для записи математических предложений. Исчисления предикатов: аксиомы, правила вывода. Семантическая корректность, полнота, непротиворечивость, неразрешимость классического исчисления предикатов.
2.3	Язык логики предикатов /Ср/	5	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Предикаты и кванторы. Язык логики предикатов.
2.4	Языки первого порядка /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Языки первого порядка. Термы, формулы. Свободные и связанные переменные.
2.5	Общезначимые и выполнимые формулы /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Интерпретации языков первого порядка. Общезначимые и выполнимые формулы.
2.6	Запись математических предложений /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Применение языка логики предикатов для записи математических предложений.
2.7	Исчисления предикатов /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Исчисления предикатов: аксиомы, правила вывода.
2.8	Классическое исчисление предикатов /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Семантическая корректность, полнота, непротиворечивость, неразрешимость классического исчисления предикатов.
	Формализованные математические теории				
3.1	Формализованные теории /Лек/	4	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Формализация математических теорий. Теории первого порядка. Язык, аксиомы, правила вывода теории. Теорема дедукции. Модели теорий. Лемма Гёделя о счётной модели. Основные характеристики теорий: непротиворечивость, полнота, разрешимость. Теорема Гёделя о полноте для теорий первого порядка. Теория первого порядка, формализующая арифметику Пеано (формальная арифметика). Теоремы Гёделя о неполноте арифметики.

3.2	/Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Теории первого порядка. Язык, аксиомы, правила вывода теории. Теорема дедукции. Модели теорий. Основные характеристики теорий: непротиворечивость, полнота, разрешимость. Теорема Гёделя о полноте для теорий первого порядка.
3.3	Теории первого порядка /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Формализация математических теорий. Теории первого порядка.
3.4	Правила вывода теории /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Язык, аксиомы, правила вывода теории. Теорема дедукции.
3.5	Лемма Гёделя о счётной модели /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Модели теорий. Лемма Гёделя о счётной модели.
3.6	Характеристики теорий /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Основные характеристики теорий: непротиворечивость, полнота, разрешимость.
3.7	Теорема Гёделя /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Теорема Гёделя о полноте для теорий первого порядка.
3.8	Формальная арифметика /Ср/	5	3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Теория первого порядка, формализующая арифметику Пеано (формальная арифметика).
3.9	Теоремы Гёделя о неполноте арифметики /Ср/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Теоремы Гёделя о неполноте арифметики.
	Подготовка к экзамену				
4.1	Подготовка к экзамену /Ср/	5	36	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2	Подготовка по вопросам

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

1. Вариант контрольной работы представлен в приложениях
2. Рекомендации и задания по алгебре высказываний приведены в приложениях

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы математической логики»

1. Язык логики высказываний, определение формулы.
 2. Истинностные значения формул. Тавтологии. Основные законы логики высказываний.
 3. Равносильные формулы и основные равносильности логики высказываний.
 4. Теорема о представлении всякой истинностной функции формулой логики высказываний.
 5. Классическое и интуиционистское исчисления высказываний. Понятие вывода в исчислении высказываний.
- Доказуемые формулы.
6. Свойства отношения выводимости в исчислении высказываний.
 7. Теорема дедукции для исчисления высказываний.
 8. Производные правила исчисления высказываний.
 9. Семантическая корректность исчисления высказываний.
 10. Непротиворечивость классического исчисления высказываний.
 11. Теорема о семантической полноте классического исчисления высказываний.
 12. Разрешимость классического исчисления высказываний.
 13. Доказательство независимости аксиом (правил вывода) исчисления высказываний.
 14. Языки первого порядка, определение термина, формулы. Замкнутые формулы.
 15. Понятие интерпретации языка первого порядка. Значение формулы в интерпретации с оценкой. Общезначимые и выполнимые формулы.
 16. Равносильные формулы и основные равносильности логики предикатов.
 17. Проблема общезначимости для логики предикатов.
 18. Понятие теории первого порядка. Примеры.
 19. Теорема дедукции для теорий первого порядка.
 20. Теорема о непротиворечивости исчисления предикатов.
 21. Разрешимые теории, полные теории первого порядка. Примеры.
 22. Теорема Гёделя о полноте для теорий первого порядка.

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы математической логики»
2. Вариант контрольной работы представлен в приложениях

5.4. Процедура применения оценочных материалов

БРС по дисциплине представлена в приложениях

Проведение экзамена осуществляется по билетам.

Студент имеет 2 теоретических вопроса из приведенного перечня и задачу.

Контрольная работа содержит типовые задания по курсу.

Контрольная работа является обязательным элементом в процессе текущей аттестации.

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

Проведение экзамена с применением дистанционных образовательных технологий может проходить по следующим процедурам:

в форме устного собеседования преподавателя со студентом по предложенным вопросам к экзамену (без предварительной подготовки к конкретному вопросу в период проведения экзамена),

в виде решения обучающимся уникального кейс-задания,

в виде защиты индивидуального учебного проекта;

в виде решения обучающимися экзаменационных тестовых заданий (с ограничением по времени выполнения);

в виде электронного портфолио обучающегося.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебник	, 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676
Л1.2	Макоха А. Н., Шапошников А. В., Бережной В. В.	Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие	Ставрополь: СКФУ, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Игошин В.И.	Математическая логика и теории алгоритмов: Учебное пособие для студентов вузов	, 2004 (13 шт.)	
Л2.2	Игошин В.И.	Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: Учебное пособие для студентов вузов	, 2005 (13 шт.)	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Поисковая система			
Э2	Портал Министерства образования и науки РФ			
Э3	Math.ru [Электронный ресурс] : портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. - М : [б. и.], 2011. - Загл. с титул. экрана			
Э4	Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М : [б. и.], 2015. - Загл. с титул. экрана			

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
2.	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (http://www.ict.edu.ru)

3.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
----	--

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-338	Учебная аудитория	аудиоколонки, доска учебная, кондиционер, проектор, сабвуфер, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран настенный	Лек
4-338	Учебная аудитория	аудиоколонки, доска учебная, кондиционер, проектор, сабвуфер, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран настенный	Пр
4-324	Учебная аудитория	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя	Пр
4-301	Лекционная	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные	Лек
4-301	Лекционная	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные	Пр
4-301	Лекционная	доска учебная, стол преподавателя, столы учебные	Экзамен
4-302	Учебная аудитория	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-302	Учебная аудитория	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Пр
4-302	Учебная аудитория	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Экзамен
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Лек
4-304	Лекционная с мультимедийным комплексом	доска учебная, проектор, стол преподавателя, столы учебные, стул преподавателя, экран	Пр

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

Осваивая курс студенту необходимо научиться работать на лекциях, проявлять творчество и деятельную активность на практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать ее в тетрадь. Сравнить то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний.

По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливая их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые понятия в процессе анализа положений науки.

Очень важно активно участвовать в дискуссиях, анализе творческих задач, моделировании и решении различных проблемных ситуаций, предлагаемых лектором.

Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору.

Дома необходимо прочитать записанную лекцию, подчеркнуть наиболее важные моменты, определить словарь новых терминов, определить сущность изученной проблемы, а также какие вопросы оказались сложными для его восприятия.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. Для этого необходимо изучить лекционный материал, соответствующий теме занятия и рекомендованный преподавателем материал из учебной литературы, подготовить необходимый материал, информацию, предложенные для самостоятельного выполнения на предыдущей лекции или практическом занятии.

Предусмотренные по ряду тем лабораторные работы ставят своей целью демонстрацию студентами способности работать по предложенному преподавателем плану, после выполненного задания делать обобщения и выводы. Важным навыком, отрабатываемым во время выполнения лабораторной работы, является формирование терминологии и лексикологии предметной области. С целью дальнейшей профессиональной формализации предметной области особняком стоит задача выделения характеризующих свойств объектов рассматриваемой области математики.

Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Эффективность самостоятельной работы зависит от таких факторов как:

- уровень мотивации студентов к овладению конкретными знаниями и умениями;
- наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения;
- наличие четких ориентиров самостоятельной работы.

Приступая к самостоятельной работе, необходимо получить следующую информацию:

- цель изучения конкретного учебного материала;
- место изучаемого материала в системе знаний, необходимых для формирования специалиста;
- перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;
- порядок изучения учебного материала;
- источники информации;
- наличие контрольных заданий;

- форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий;
- сроки выполнения самостоятельной работы.

Следует выполнять рекомендуемые задания, анализировать вопросы.

Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.

После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал.

В процессе подготовки к экзамену и зачету необходимо систематизировать, запомнить учебный материал.

Основными способами приобретения знаний, как известно, являются: чтение учебника и дополнительной литературы, рассказ и объяснение преподавателя, анализ ситуаций, проблем организационного поведения, поиск ответа на контрольные вопросы.

Известно, что приобретение новых знаний идет в несколько этапов:

- знакомство;
- понимание, уяснение основных закономерностей строения и функционирования изучаемого объекта, выявление связей между его элементами и другими подобными объектами;
- фиксация новых знаний в системе имеющихся знаний;
- запоминание и последующее воспроизведение;
- использование полученных знаний для приобретения новых знаний, умений и навыков и т.д.

Для того, чтобы студент имел прочные знания на определенном уровне (уровень узнавания, уровень воспроизведения и т.д.), рекомендуют проводить обучение на более высоком уровне.

Приобретение новых знаний требует от студента определенных усилий и активной работы на каждом этапе формирования знаний. Знания, приобретенные учащимся в ходе активной самостоятельной работы, являются более глубокими и прочными.

Изучая материал, студент сталкивается с необходимостью понять и запомнить определённого объёма учебный материал.

Важнейшим условием для успешного формирования прочных знаний является их упорядочивание, приведение их в единую систему. Это осуществляется в ходе выполнения студентом следующих видов работ по самостоятельному структурированию учебного материала:

- запись ключевых терминов,
- составление словаря терминов,
- составление таблиц, схем
- выявление причинно-следственных связей,
- составление коротких рефератов, учебных текстов,
- составление опорных схем и конспектов,
- составление плана рассказа.

Информация, организованная в систему, где учебные элементы связаны друг с другом различного рода связями (функциональными, логическими и др.), лучше запоминается. При структурировании учебного материала на помощь студенту приходит содержание самой учебной дисциплины, при этом у студента есть возможность проявить свою эрудицию и общий уровень подготовки по данному направлению, что существенно повышает мотивацию и облегчает запоминание необходимой информации.