

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы А.Х. Журтов
« 30 » мая 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИФ и М Б.И. Куннжев
« 30 » мая 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы индукции в математике»

Направление подготовки
01.04.01 - Математика
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки
Алгебра, математическая логика, теория чисел
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника
(магистр)

Форма обучения
(очная)

Нальчик, 2023

Рабочая программа дисциплины «Методы индукции в математике» /сост. А.Х. Журтов – Нальчик: КБГУ, 2023г.

Рабочая программа дисциплины «Методы индукции в математике» предназначена для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 01.04.01 – Математика, профиль «Алгебра, математическая логика, теория чисел» в 3 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.04.01 Математика (уровень магистратуры) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №12 (с изменениями и дополнениями). Редакция с изменениями №1456 от 26.11.2020 (Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018г. № 49940)

СОДЕРЖАНИЕ

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины	4
4	Содержание и структура дисциплины.....	5
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	8
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	14
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	16
7.1.	Нормативно-законодательные акты.....	16
7.2.	Основная литература.....	16
7.3.	Дополнительная литература.....	16
7.4.	Периодические издания.....	17
7.5.	Интернет-ресурсы.....	17
7.6.	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	20
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	23
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины.....	25
	Приложения	

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины «Методы индукции в математике»:

- разработать метод использования математической индукции для доказательства геометрических утверждений- теорем, формул, доказательств равенств, неравенств, утверждений;
- научить применять методы индукции при решении задач;
- формирование умений и навыков по использованию метода индукции в приложениях;
- формирование исследовательских умений общенаучного, специализированного математического характера;

Основные задачи дисциплины:

- изучить все разновидности и этапы применения метода математической индукции;
- изучить специфику применения метода математической индукции к вопросам элементарной математики;
- сформировать навыки исследовательского мыслительного процесса;
- показать разницу между индуктивными и дедуктивными рассуждениями;
- способствовать развитию «математической интуиции» учащихся, как необходимого элемента формирования математических гипотез;
- способствовать формированию навыка высказывания математических гипотез, их проверки и доказательства;
- сформировать умения применять полученные знания для решения задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Методы индукции в математике» является дисциплиной Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы по направлению подготовки 01.04.01 Математика, профиль «Алгебра, математическая логика, теория чисел».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Алгебра, математическая логика, теория чисел» дисциплина «Методы индукции в математике» направлена на формирование следующих **профессиональных специальных компетенций** в соответствии с ФГОС ВО 3++ и ОПОП ВО по направлению подготовки 01.04.01 – Математика (уровень магистратуры):

ПКС-1. Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики;

ПКС-4. Способностью к проведению различных видов внеклассных работ.

Индикаторы достижения компетенции ПКС-1:

ПКС-1.1. Способен вести научную деятельность в различных областях математики

ПКС-1.2. Способен публично представлять собственные и известные научные результаты

Индикаторы достижения компетенции ПКС-4:

ПКС-4.1. Способен разрабатывать методику проведения самостоятельной работы учащихся.

ПКС-4.2. Способен организовывать и проводить работу математических кружков и олимпиад.

В результате изучения дисциплины «Методы индукции в математике» студент должен:

Знать:

- все разновидности метода математической индукции;
- специфику применения метода индукции к вопросам элементарной математики;
- все основные этапы применения метода индукции;
- методы решения типовых задач.

Уметь:

- решать типичные задачи по математике с помощью метода индукции;
- терминологией предметной области «Методы индукции в математике»;
- определять какой из методов индукции применим для данной задачи;
- доказывать при помощи метода индукции геометрические утверждения, теоремы, формулы, равенства и др.;
- представлять алгоритм применения метода математической индукции
- способами организации исследования при решении задач по дисциплине.

Владеть:

- методами полной, неполной и математической индукции;
- методами индукции в геометрии.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. *Содержание дисциплины (модуля) «Методы индукции в математике» перечень оценочных средств и контролируемых компетенций*

№ п/п	Наименование раздела / темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	Метод индукции в математике	Полная и неполная индукция. Примеры. Их преимущества и недостатки. Метод математической индукции. Примеры. Базис индукции. Индукционный шаг. Ошибки применения индукции. Примеры. Применение индукции в определениях понятий.	ПКС-1 ПКС-4	К, КР, РК, УО

2	Приложения метода индукции	Методы доказательств и их основные характеристики. Применение метода математической индукции в задачах на суммирование. Доказательство тождеств методом математической индукции. Задачи на делимость. Применение метода математической индукции. Решение олимпиадных задач на делимость. Применение метода математической индукции при изучении свойств числовых последовательностей (прогрессий, ряда Фибоначчи) Применение метода математической индукции при решении геометрических задач. Пятая аксиома Пеано (аксиома индукции). Аксиомы Пеано построения множества N .	ПКС-1 ПКС-4	К, КР, РК, УО
---	----------------------------------	---	----------------	------------------

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: выполнение контрольной работы (КР), устный опрос (УО), сдача коллоквиума (К), рубежный контроль (РК).

На изучение курса отводится 108 часов (3 з.ед.), из них: контактная работа 36 ч., в том числе лекционных – 18 часов; практических (семинарских) – 18 часа; самостоятельная работа студента - 63 часов; завершается зачетом (9 часов).

Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108ч.)

Таблица 3. Лекционные занятия

Вид работы	Трудоемкость, часов / зачетных единиц	
	III семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Контактная работа (в часах):	36	36
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<i>18</i>	<i>18</i>
<i>Семинарские занятия (СЗ)</i>	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	72	72
Расчетно-графическое задание	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Реферат (Р)	<i>Не предусмотрены</i>	<i>Не предусмотрены</i>
Контрольная работа (КР)	12	12
Самостоятельное изучение разделов	51	51
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)	<i>Не предусмотрена</i>	<i>Не предусмотрена</i>
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

№ п/п	Тема
1.	Метод индукции в математике. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить понятия полной и неполной индукции, базиса индукции и индукционного шага. Обозначить преимущества и недостатки полной и неполной индукции, а также ошибки их применения. Раскрыть суть метода математической индукции. Привести примеры.
2.	Приложения метода индукции. <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить методы доказательств и их основные характеристики, а также применение метода математической индукции в задачах на суммирование и на делимость. Раскрыть суть метода математической индукции при изучении свойств числовых последовательностей (прогрессий, ряда Фибоначчи) и при решении геометрических задач. Привести примеры решения олимпиадных задач на делимость.

Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)

№ п/п	Тема
1.	Полная и неполная индукция. Примеры. Их преимущества и недостатки.
2.	Метод математической индукции. Примеры.
3.	Ошибки применения индукции. Примеры. Применение индукции в определениях понятий.
4.	Методы доказательств и их основные характеристики.
5.	Применение метода математической индукции в задачах на суммирование.
6.	Доказательство тождеств методом математической индукции.
7.	Задачи на делимость. Применение метода математической индукции. Решение олимпиадных задач на делимость.
8.	Применение метода математической индукции при изучении свойств числовых последовательностей (прогрессий, ряда Фибоначчи)
9.	Применение метода математической индукции при решении геометрических задач.
10.	Пятая аксиома Пеано (аксиома индукции). Аксиомы Пеано построения множества N .

Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Теорема о существовании наименьшего элемента в любом непустом множестве натуральных чисел.
2	Вполне упорядоченные множества.
3	Ординалы и действия над ними.
4	Числовые последовательности.
5	Индуктивные умозаключения и их виды
6	Задачи на применение метода математической индукции при подготовке к олимпиадам и ЕГЭ по математике.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.

Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Методы индукции в математике» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач).

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Методы индукции в математике» (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4)

Тема 1. Метод индукции в математике.

1. Полная и неполная индукция. Примеры. Их преимущества и недостатки.
2. Метод математической индукции. Примеры.
3. Базис индукции. Индукционный шаг.
4. Ошибки применения индукции. Примеры.
5. Применение индукции в определениях понятий.

Тема 2. Приложения метода индукции.

6. Методы доказательств и их основные характеристики.
7. Применение метода математической индукции в задачах на суммирование.
8. Доказательство тождеств методом математической индукции.
9. Задачи на делимость. Применение метода математической индукции. Решение олимпиадных задач на делимость.
10. Применение метода математической индукции при изучении свойств числовых последовательностей (прогрессий, ряда Фибоначчи)
11. Применение метода математической индукции при решении геометрических задач.
12. Пятая аксиома Пеано (аксиома индукции). Аксиомы Пеано построения множества натуральных чисел N .

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося. Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале (за 1 занятие):

2 балла ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильные определения понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

1 балл ставится, если обучающийся:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения;
- 3) излагает материал непоследовательно.

0 баллов ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ПКС-1, ПКС-4)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Методы индукции в математике».

Задачи

1. Последовательность $\{a_n\}$ задана рекуррентным соотношением: $a_1 = 2$, $a_2 = 3$, $a_{n+1} = 3a_n - 2a_{n-1}$, $n \geq 2$. Докажите, что $a_n = 2^{n-1} + 1$, для любого $n \in N$
2. Доказать, что для n -го члена геометрической прогрессии $\{b_n\}$ со знаменателем q справедлива формула $b_n = b_1 q^{n-1}$ ($n \in N$).
 1. Доказать, что при любом натуральном n число $7^n - 1$ делится на 6.
 2. Доказать, что если $x > -1$, то для всех натуральных значений n истинно неравенство: $(1+x)^n \geq 1+nx$ (это неравенство называется неравенством Бернулли).
3. Доказать тождество $(\cos \alpha + i \sin \alpha)^n = \cos n\alpha + i \sin n\alpha$.
4. На сколько частей делится плоскость n различными прямыми, проведенными в этой плоскости через одну ее точку?
5. Доказать, что $|\sin nx| \leq n |\sin x|$ при любом $n \in N$.
6. Методом математической индукции доказать тождество:

$$\cos \alpha \cdot \cos 2\alpha \cdot \cos 4\alpha \dots \cos 2^{n-1}\alpha = \frac{\sin 2^n \alpha}{2^n \sin \alpha}$$

Какой еще метод вы можете предложить для доказательства этого тождества?

7. Рассуждая методом неполной индукции, угадайте значение суммы:

$$\frac{1}{1 \cdot 8} + \frac{1}{8 \cdot 15} + \dots + \frac{1}{(7n-6)(7n+1)}.$$

Полученный вывод докажите методом математической индукции.

8. Используя метод математической индукции, докажите $(n^3 + 11n) : 6$.
9. Используя метод математической индукции, докажите, что

$$1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + (-1)^{n-1}n^2 = (-1)^{n+1} \frac{n(n+1)}{2}.$$

10. Используя метод математической индукции, докажите, что

$$\frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 9} + \frac{1}{9 \cdot 13} + \dots + \frac{1}{(4n-3)(4n+1)} = \frac{n}{4n+1}$$

Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть теоретический материал по соответствующему вопросу темы. Важнейшие понятия этой темы: полная и неполная индукция, база индукции и индукционный шаг, аксиомы Пеано, ряд Фибоначчи, прогрессии, метод математической индукции и др. Эти понятия следует выучить и разобраться в их соотношениях. При решении задач используются формулы, объяснение которых представлено в теме 1-2.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно и логично его излагает. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, но допускает неточности в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1 балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится ***три таких контрольных мероприятия по графику.***

В качестве форм рубежного контроля можно проводить коллоквиумы и/или контрольные работы. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

Контрольная работа. Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) в часы аудиторной работы. Не менее чем за 1 неделю до контрольной работы, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки: назвать

разделы (темы, вопросы), по которым будут контрольные задания, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких заданий практического содержания. При выполнении контрольной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, задачками не разрешено.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы: контролируемые компетенции ПКС-1 и ПКС-4.

Типовые варианты контрольных работ:

Вариант 1

- 1) Используя метод математической индукции, докажите
 $(4^n - 1) : 5$ при $n = 2k$.
- 2) Используя метод математической индукции, докажите
 $1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1) = n^2$.
- 3) Дано выражение $n^2 + n + 17$ и известно, что $n \in \{1, 2, 3, \dots, 16\}$. Верно ли, что значение выражения $n^2 + n + 17$ — есть простое число при указанных n ? Какой метод рассуждений был при этом вами использован: неполной индукции; полной индукции или метод математической индукции?
- 4) Удовлетворяют ли множества $\{4, 5, 6, 7, \dots\}$ и $\{-1, -2, -3, \dots, -n, \dots\}$ аксиомам Пеано?

Вариант 2

- 1) Используя метод математической индукции, докажите
 $(5^{2n-1} + 1) : 6$.
- 2) Докажите, что каждое натуральное число n , удовлетворяющее неравенству $2 \leq n \leq 15$, либо является простым, либо представляется в виде произведения не более чем трех простых множителей. Каким методом доказательства вы пользовались: неполной индукции; полной индукции или методом математической индукции?
- 3) Докажите, что любое натуральное число можно представить в виде суммы различных степеней 2.
- 4) Используя метод математической индукции, докажите
 $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$;

Вариант 3

- 1) Докажите, что числа $a \in D = \{x \mid 0 \leq x \leq 25\}$ можно представить в виде суммы трех простых чисел. Какой метод индукции вы использовали? Ответ обоснуйте.
- 2) Докажите, что существует многоугольник с любым числом сторон (начиная с четырех), имеющий ровно три острых угла.
- 3) Используя метод математической индукции, докажите
 $(4^n + 15n - 1) : 3$.
- 4) Используя метод математической индукции, докажите
 $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$.

Вариант 4

- 1) Рассуждая методом неполной индукции, угадайте значение суммы:

$$\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}.$$

Полученный вывод докажите методом математической индукции.

- 2) Дан n произвольных квадратов. Доказать, что их можно разрезать на части так, что из полученных частей можно сложить новый квадрат.

- 3) Используя метод математической индукции, докажите

$$(6^{2n} - 1) : 35.$$

- 4) Используя метод математической индукции, докажите

$$1^2 - 2^2 + 3^2 - 4^2 + \dots + (-1)^{n-1} n^2 = (-1)^{n+1} \frac{n(n+1)}{2}.$$

Вариант 5

- 1) Используя метод математической индукции, докажите, что:

$$(n^3 - n) : 6.$$

- 2) Используя метод математической индукции, докажите, что:

$$1 \cdot 1! + 2 \cdot 2! + 3 \cdot 3! + \dots + n \cdot n! = (n+1)! - 1.$$

- 3) Докажите, что число из 243 единиц делится на 243.

- 4) Определить сумму внутренних углов n -угольника (не обязательно выпуклого!).

Критерии оценки. Уровень знаний определяется баллами:

7 баллов - правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

5-6 баллов - правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4-3 балла - задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

2 балла - задания выполнены менее чем наполовину, продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

1 балл - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса существенными ошибками в определениях.

0 баллов - при полном несоответствии всем критериям и отсутствии ответа.

5.2.2 Оценочные материалы для проведения коллоквиума: контролируемые компетенции ПКС-1 и ПКС-4.

Коллоквиум – собеседование преподавателя с обучающимся с целью контроля глубины усвоения теоретического материала, изучения рекомендованной литературы. Коллоквиум – это форма контроля, вид помощи обучающимся и метод стимулирования их самостоятельной работы. Коллоквиум охватывает только раздел или тему изучаемой дисциплины.

Темы коллоквиума:

1. Полная и неполная индукция. Примеры.
2. Преимущества полной и неполной индукции.
3. Недостатки полной и неполной индукции
4. Метод математической индукции. Примеры.
5. Ошибки применения индукции. Примеры.
6. Применение индукции в определениях понятий.
7. Методы доказательств и их основные характеристики.
8. Применение метода математической индукции в задачах на суммирование.
9. Доказательство тождеств методом математической индукции.
10. Применение метода математической индукции к задачам на делимость.
11. Решение олимпиадных задач на делимость.
12. Применение метода математической индукции при изучении свойств числовых последовательностей (прогрессий, ряда Фибоначчи)
13. Применение метода математической индукции при решении геометрических задач.
14. Пятая аксиома Пеано (аксиома индукции).
15. Аксиомы Пеано построения множества натуральных чисел N .

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)

«отличный (высокий) уровень компетенции» (5 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 100%;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (4 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 70%;

«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции» (3 балла) – ставится в случае, когда обучающийся затрудняется с правильной формулировкой теоретического материала, дает неполный ответ, демонстрирует знание теоретического материала на 50%;

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (2 и менее баллов) – ставится в случае, когда обучающийся дает неверную формулировку теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40% задач.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра в виде проведения зачета. Промежуточная аттестация может проводиться в устной и письменной форме.

Перечень вопросов, выносимых на зачет по дисциплине

«Методы индукции в математике»

(контролируемые компетенции ПКС-1 и ПКС-4):

1. Полная индукция. Примеры. Их преимущества и недостатки.
2. Неполная индукция. Примеры. Их преимущества и недостатки.
3. Метод математической индукции. Примеры.

4. Базис индукции. Индукционный шаг.
5. Ошибки применения индукции. Примеры.
6. Применение индукции в определениях понятий.
7. Методы доказательств и их основные характеристики.
8. Применение метода математической индукции в задачах на суммирование.
9. Доказательство тождеств методом математической индукции.
10. Задачи на делимость. Применение метода математической индукции.
11. Решение олимпиадных задач на делимость.
12. Применение метода математической индукции при изучении свойств числовых последовательностей (прогрессий, ряда Фибоначчи)
13. Применение метода математической индукции при решении геометрических задач.
14. Пятая аксиома Пеано (аксиома индукции).
15. Аксиомы Пеано построения множества натуральных чисел N .

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации. Уровень знаний определяется оценками «зачтено», «не зачтено».

Оценка «**зачтено**» - уровень знаний студента соответствует требованиям, а именно студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

Оценка «**не зачтено**» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

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

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения.
- *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Методы индукции в математике» в 3 семестре является зачет.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложения 2.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «зачтено» - уровень знаний студента соответствует требованиям:

- студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

- студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

- студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Оценка «не зачтено» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ПКС-1 и ПКС-4 представлены в таблице 7

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения		Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
ПКС-1 Способен формулировать и решать актуальные и значимые задачи фундаментальной и прикладной математики	Знать основные методы и алгоритмы решения задач фундаментальной и прикладной математики Уметь находить и анализировать методы и алгоритмы решения прикладных задач различных разделов фундаментальной и прикладной математики Владеть навыками практического использования методов и алгоритмов решения фундаментальных задач	ИД-1_ПКС-1.1. Способен вести научную деятельность в различных областях математики ИД-2_ПКС-1.2. Способен публично представлять собственные и известные научные результаты	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) Оценочные материалы для самостоятельной работы (типовые задачи раздел 5.1.2.) Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1) оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.2.2) . типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3)
ПКС-4 Способность к проведению различных видов внеклассных работ	Знать сущность и методику проведения внеклассных работ по математике Уметь организовывать и проводить внеклассные мероприятия и анализировать их результаты Владеть современными методиками проведения внеклассной работы	ИД-1_ПКС-4.1. Способен разрабатывать методику проведения самостоятельной работы учащихся ИД-2_ПКС-4.2. Способен организовывать и проводить работу математических кружков и олимпиад	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); Оценочные материалы для самостоятельной работы (типовые задачи раздел 5.1.2.) Оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1) оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.2.2) . типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.3)

7. Учебно – методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант".
<http://www.garantexpress.ru>.
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. № 12 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 01.04.01 Математика" (с изменениями и дополнениями от 08.02.2021г.). Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020
http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Mag/010401_%D0%9C_3_17062021.pdf
3. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

7.2. Основная литература.

4. Калитин Д.В. Основы дискретной математики. Теория графов [Электронный ресурс]: практикум/ Калитин Д.В., Калитина О.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский Дом МИСиС, 2017г., 67 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78551.html>. — ЭБС «IPRbooks»
5. Непейвода Н.Н. Прикладная логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Непейвода Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017.— 521 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65288.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Шадрин Д.А. Логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шадрин Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2019.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81018.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Топунов В.Л. Комбинаторика. Практикум по решению задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Топунов В.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский педагогический государственный университет, 2016.— 88 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72497.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Шень, А. Математическая индукция : учебное пособие / А. Шень. — 4-е изд., стер. — Москва : МЦНМО, 2011. — 32 с. — ISBN 978-5-94057-772-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9444>
9. Зюзьков, В.М. Введение в математическую логику : учебное пособие / В.М. Зюзьков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-8114-3053-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107935>

7.3. Дополнительная литература

10. Жоль К.К. Логика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Жоль К.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71017.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Светлов В.А. Логика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Светлов В.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 267 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79802.html>.— ЭБС «IPRbooks»
12. Седова Н.А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Седова Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 67 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69316.html>. — ЭБС «IPRbooks»

13. Ерусалимский, Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум : учебник / Я.М. Ерусалимский. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 476 с., ISBN 978-5-8114-2908-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106869>
14. Веселовская, А.З. Математика. Логика, множества, отображения. Избранные аспекты в элементарном изложении : учебное пособие / А.З. Веселовская, Н.Б. Шепелявая. — 2-е изд. перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СПбГУ, 2014. — 152 с. — ISBN 978-5-288-05599-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94715>

7.4. Периодические издания

15. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
16. Известия РАН. Серия математическая
17. Успехи математических наук

7.5. Интернет – ресурсы.

При изучении дисциплины «Методы индукции в математике» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– *общие информационные, справочные и поисковые:*

18. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.

19. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

20. Библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>

Перечень актуальных электронных информационных баз данных, к которым обеспечен доступ пользователям КБГУ (2023-2024 уч.г.)

№ п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионное соглашение №14830 от 01.08.2014г. Бессрочное	Полный доступ

		также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 рос. журналов на безвозмездной основе			
2.	ЭБС «Консультант студента»	13800 изданий по всем областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.studmedlib.ru http://www.medcollegelib.ru	ООО «Консультант студента» (г. Москва) Договор №750КС/07-2022 От 26.09.2022 г. Активен до 30.09.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
3.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №849КС/03-2023 от 11.04.2023 г. Активен до 19.04.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №41ЕП/223 от 14.02.2023 г. Активен до 15.02.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	ЭБС «Лань»	Коллекция электронных изданий «ФПУ. 10-11 кл. Изд-во «Просвещение». Общеобразовательные предметы.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №246ЕП/223 от 31.07.2023 г. Активен до 01.09.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://rusneb.ru/	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/1666-п от 10.09.2020г. Бессрочный	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	ЭБС «IPSMART»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 –	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва)	Полный доступ (регистрация по

		научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.		Договор №75/ЕП-223 от 23.03.2023 г. Активен до 02.04.2024г.	IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «IPSMART» (ЭОР РКИ)	Тематическая коллекция «Русский язык как иностранный» Издательские коллекции: «Златоуст»; «Русский язык. Курсы»; «Русский язык» (Курсы УМК «Русский язык сегодня» - 6 книг)	http://iprbookshop.ru/ http://www.ros-edu.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Москва) Договор №142/ЕП-223 от 18.05.2023 г. срок предоставления лицензии: с 01.06.2023 по 01.06.2024г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №305/ЕП-223 От 27.10.2022 г. Активен до 31.10.2023 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
10.	ЭБС «Юрайт» для ВО	Электронные версии 8000 наименований учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для ВО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://urait.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №44/ЕП-223 От 16.02.2023 г. Активен с 01.03.2023 г. по 29.02.2024 г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
11.	Polpred.com. Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официального договора)	Доступ по IP-адресам КБГУ
12.	Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, российской государственности, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт-Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. Бессрочный	Авторизованный доступ из библиотеки (ауд. №115, 214)

Кроме того обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

21. Полнотекстовая база данных ScienceDirect: URL: <http://www.sciencedirect.com>.
22. Математическая интернет-библиотека URL: <https://math.ru/lib/cat/>

Для эффективного усвоения дисциплины, помимо учебного материала, студентам необходимо пользоваться данными всемирной сети Интернет, такими сайтами, как:

23. PlanetMath.Org – Математическая энциклопедия
24. Глоссарий по математике http://www.glossary.ru/cgi-bin/gl_sch2.cgi?RMgylsgyoqg
25. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
26. Образовательный математический сайт URL: <http://www.exponenta.ru>

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий и видов самостоятельной работы.

Учебная работа по дисциплине «Методы индукции в математике» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Методы индукции в математике» для обучающихся

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы; выполняют самостоятельные работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные ручки и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий. Остальное должно быть записано своими словами. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся.

Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы. Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);

2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования, виртуальные лекции, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернет.

Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную, дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

Подготовка к зачету должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License

- Пакет офисного программного обеспечения Р7-Офис. Профессиональный (Десктопная версия);

свободно распространяемые программы:

- Web Browser – Firefox;
- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- DjvuReader – приложения для распознавания, конвертирования и работы с Djvu файлами;
- Foxit PDF Reader - для просмотра электронных документов в стандарте PDF;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических

средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете/экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Методы индукции в математике»
по направлению подготовки 01.04.01 – Математика
(магистерская программа: Алгебра, математическая логика, теория чисел)
на _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений протокол № _____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ //

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2.	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 баллов	5 баллов	5 баллов
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5б.	от 1 до 5б.	от 1 до 5б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	от 0 до 10б.	от 0 до 3б.	от 0 до 3б.	от 0 до 4б.
3.	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	контрольная работа	от 0- до 15б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.
	коллоквиум	от 0 до 15б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5б.
4.	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70 баллов	до 23 баллов	до 23 баллов	до 24 баллов

Шкала оценивания планируемых результатов обучения**Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».

Промежуточная аттестация

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.