

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

Байгушева И.А.

«11» марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики

Байгушева И.А.

«11» марта 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

“Комбинаторика”

Составитель(-и)	Шацков Д.О., к ф.-м. н., доцент кафедры
Согласовано с работодателями	Тихомирова Т.Е., директор, МБОУ г. Астрахани «СОШ № 11 им. Гейдара Алиева» Воробьев П.Г., директор, МБОУ г. Астрахани «СОШ № 1»
Направление подготовки / специальность	44.03.05 Педагогическое образование (с двум профилями подготовки)
Направленность (профиль) ОПОП	Математика и Информатика
Квалификация (степень)	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год приема (курс)	2026
Курс	3
Семестр(ы)	5

Астрахань – 2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) «Комбинаторика» являются

овладение углубленными знаниями по комбинаторике; развитие навыков решения комбинаторных задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) «Комбинаторика» определяются поставленной целью:

- формирование у будущих математиков фундаментальных знаний об основах современной комбинаторики;
- приобретение студентами навыков и умений по решению основных комбинаторных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Комбинаторика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и изучается в 5 семестре. Логически и содержательно-методически данная дисциплина связана с базовыми курсами: «Математика», «Алгебра», «Аналитическая геометрия», «Математический анализ». Дисциплина встраивается в структуру ОПОП (последовательность дисциплин в учебном плане) как с точки зрения преемственности содержания, так и с точки зрения непрерывности процесса формирования компетенций выпускника.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

«Математика», «Математика (продвинутый уровень)».

Знания: алгебры, аналитической геометрии и математического анализа.

Умения: вычислять производные и интегралы.

Навыки: решение уравнений.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Теория функций комплексного переменного; Теория функций действительного переменного; Математическая статистика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

б) профессиональные компетенции (ПК-1): способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности (ПК-1).

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-1	ПК-1.1. Знать содержание, сущность, закономерности,	- содержание, сущность, закономерности, базовые теории в	- решать педагогические, научно-методические и	программами и учебниками по преподаваемому предмету;

	<p>базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета)</p>	<p>предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира</p>	<p>организационно управленческие задачи</p>	<p>основами общетеоретических дисциплин в необходимом объеме</p>
	<p>ПК-1.2 Уметь анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов</p>	<p>- базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов</p>	<p>- анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов</p>	<p>- способами анализа базовых предметных научно-теоретических представлений о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов</p>
	<p>ПК-1.3. Владеть навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач</p>	<p>- базовые научно-теоретические представления для решения профессиональных задач.</p>	<p>- анализировать базовые научно-теоретические представления для решения профессиональных задач.</p>	<p>- навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в академических часах	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	45
- занятия лекционного типа, в том числе:	15
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	30
- практическая подготовка (если предусмотрена)	
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	
- консультация (предэкзаменационная)	
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	99
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Диф. зачет – 5 семестр;

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

для очной формы обучения

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						КР / КП	СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточной аттестации <i>[по семестрам]</i>
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 5.										
<i>Тема 1. Правило суммы и произведения.</i>	3		6					27	36	Контрольная работа 1
<i>Тема 2. Комбинаторные формулы с повторениями.</i>	3		8					25	36	Контрольная работа 1

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости и, форма промежуточ ной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 3. Производящие функции. Метод математической индукции	4		8					24	36	Контрольная работа 2
Тема 4. Специальные числа и функции.	5		8					23	36	Контрольная работа 2
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Диф. зачёт (зачёт с оценкой)
ИТОГО за семестр:	<i>15</i>		<i>30</i>					<i>99</i>	<i>144</i>	
Итого за весь период	<i>15</i>		<i>30</i>					<i>99</i>	<i>144</i>	

Таблица 3 - Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол- во часов	Компетенции	
		ПК-1	общее количество компетенций
Тема 1. Правило суммы и произведения.	36	+	1
Тема 2. Комбинаторные формулы повторениями.	36	+	1
Тема 3. Производящие функции. Метод математической индукции	36	+	1
Тема 4. Специальные числа и функции.	36	+	1
Итого	36		

Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Правило суммы и произведения

Целочисленные функции. Принцип индукции для натуральных чисел. Принципы полноты вещественных чисел. Функции «пол», «потолок», «дробная часть» и их свойства. Функция Мёбиуса и формулы обращения Мёбиуса.

Комбинаторные применения факториалов. Формула Стирлинга.

Тема 2. Комбинаторные формулы с повторениями

Перестановки, выборки и размещения. Перестановки множества, их циклическое и транспозиционное представление. Алгоритмы генерирования перестановок. Системы Симса. Выборки и упорядочения. Распределения и заполнения. Сочетания с повторениями. Перечисление элементов множества, правила суммы и произведения. Принцип включения-исключения в терминах множеств и функций. Задачи о размене и взвешивании. Алгоритм Евклида и его обобщения. НОД и НОК. Задачи на сочетание периодов. Решение линейного диофантового уравнения. Конечные разности и вычисление конечных сумм. Формула суммирования Эйлера. Формальные функциональные ряды и произведения. Различные типы последовательностей.

Тема 3. Производящие функции. Метод математической индукции

Производящие функции. Общее понятие производящей функции. Производящие функции Дирихле, Гильберта, Гурвица, Эйлера, Ламберта и Вейля. Теорема Вандермонда. «Теневое» исчисление. Коэффициентные методы исчисления комбинаторных сумм. Рекуррентные соотношения. Рекуррентные последовательности и их производящие функции. Связь рекуррентных последовательностей с квазимногочленами. Линейная и мультипликативная замкнутость рекуррентных последовательностей.

Тема 4. Специальные числа и функции

Числа Фибоначчи. Числа Фибоначчи и их производящая функция. Формула Бине для чисел Фибоначчи, их асимптотика. Теорема Цаккендорфа и фибоначчьева система исчисления.

Биномиальные коэффициенты и их обобщения. Бином Ньютона и биномиальные коэффициенты. Треугольник Паскаля. Целозначные полиномы. Мультиномиальные коэффициенты. Неполные биномиальные суммы и многочлены Бернштейна. Гауссовы многочлены. Треугольник Паскаля для Гауссовых многочленов.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Порядок проведения лекционного занятия.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:

- 1 формулировка темы лекции;
- 2 указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- 3 изложение вводной части;
- 4 изложение основной части лекции;
- 5 краткие выводы по каждому из вопросов;
- 6 заключение;
- 7 рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации для студентов

Организация самостоятельной работы

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

Самостоятельная работа включает в себя:

- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних теоретических и практических заданий.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
<i>Тема 1.</i> Правило суммы и произведения.	27	Изучение учебной литературы и решение практических задач
<i>Тема 2.</i> Комбинаторные формулы с повторениями.	25	
<i>Тема 3.</i> Производящие функции. Метод математической индукции	24	
<i>Тема 4.</i> Специальные числа и функции.	23	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

В дисциплине выполнение письменных работ, таких как курсовая работа, эссе, реферат, доклад и т.п. не предусматривается.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
<i>Тема 1.</i> Правило суммы и произведения.	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Тема 2.</i> Комбинаторные формулы с повторениями.	<i>Лекция-диалог</i>	<i>Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций</i>	<i>Не предусмотрено</i>
<i>Тема 3.</i> Производящие функции. Метод математической индукции	<i>Обзорная лекция</i>	<i>Фронтальный опрос, выполнение практических заданий, тематические дискуссии</i>	<i>Не предусмотрено</i>

Тема 4. Специальные числа и функции.	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
--------------------------------------	---------------	--	------------------

6.2. Информационные технологии

№	Формы	Описание
1	Применение интерактивной доски	Использование интерактивных технологий при демонстрации результатов моделирования задачных ситуаций
2	Создание презентаций	Сообщение, сопровождаемое авторской презентацией
3	Использование возможностей компьютера	Использование интерактивных технологий при выступлении
4	Рассылка заданий	Получение студентами дополнительных (уточняющих) заданий
5	Ответы на вопросы	Получение студентами индивидуальных консультаций
6	Ознакомление студентов с оценками	Обращается внимание на допущенные ошибки и недостатки выполненной работы, отмечаются положительные моменты
7	Предоставление выполненных работ	Студенты присылают работы на электронную почту преподавателя
8	Использование возможностей электронной почты преподавателя	Уточнение заданий, получение консультаций, устранение ошибок

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем 6.3. 6.3.1. Программное обеспечение

2024-2025 уч.г.

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
(LMS Moodle «Электронное образование»)	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ» имени В. Н. Татищева
Mozilla FireFox	Браузер

Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 11	Операционная система

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu-edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://asu-edu.ru/issledovaniya-i-innovacii/11745-nauchnye-jurnaly-agu.html
Информационная система электронного читального зала ФГБУ «Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина» https://www.prlib.ru
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (доступ к базе данных диссертаций РГБ) https://diss.rsl.ru
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержит огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Комбинаторика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением

дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Правило суммы и произведения.	ПК-1	<i>Контрольная работа</i>
Комбинаторные формулы с повторениями.	ПК-1	<i>Контрольная работа</i>
Производящие функции. Метод математической индукции	ПК-1	<i>Контрольная работа</i>
Специальные числа и функции.	ПК-1	<i>Контрольная работа</i>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Итоговая оценка успеваемости студентов по дисциплине производится согласно положению о балльно-рейтинговой системе оценки учебных достижений студентов, утвержденного Ученым советом АГУ от 30.12.2013 г.

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

5 «отлично»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
4 «хорошо»	-дается комплексная оценка предложенной ситуации; -демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять; - последовательное, правильное выполнение всех заданий; -возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя; -умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.
3 «удовлетворительно»	-затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации; -неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя; -выполнение заданий при подсказке преподавателя; - затруднения в формулировке выводов.
2 «неудовлетворительно»	- неправильная оценка предложенной ситуации; -отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий.

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые

Шкала оценивания	Критерии оценивания
	Выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Контрольная №1

1. Сколькими способами может быть выбрано 5 номеров из 36?
2. Пусть имеется n языков. Сколько нужно издать словарей, чтобы был возможен перевод с любого языка на любой?
3. У мамы 5 яблок, 7 груш и 3 апельсина. Каждый день, в течение 15 дней, она выдает сыну по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?
4. В распоряжении имеются яблоки, груши и апельсины. Сколькими способами может быть составлен подарочный набор из 5 фруктов?
5. Сколькими способами можно разделить яблоко, грушу, апельсин, сливу, лимон и айву между тремя мальчиками так, чтобы каждому досталось по 2 фрукта?
6. Пусть в турнире участвуют команд. Сколькими способами может быть проведен первый круг, т.е. сколькими способами команды могут быть разбиты на пары?
7. В кружок бального танца записались Петя, Коля, Витя, Олег, Таня, Оля, Наташа, Света. Какие танцевальные пары девочки и мальчика могут образоваться?
8. Сколько нечетных двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9? 9. В школьной столовой приготовили на завтрак плов (П), кашу (К), блины (Б), а из напитков – сок (С), чай (Ч) и молоко (М). сколько различных вариантов завтрака можно составить?

Контрольная №2

1. Сколько различных трёхзначных чисел можно написать с помощью цифр 0 и 1?

2. 5 школьных команд по волейболу сыграли серию игр. Каждая команда провела с другими командами по одному матчу. Сколько всего матчей было сыграно?
3. На столе стоит три стакана сока – апельсиновый, виноградный и яблочный. Можно взять только два стакана. Сколько есть возможных вариантов и каких?
4. Вася, Петя, Коля и Толя хотят быть дежурными в столовой. Но можно выбрать только троих. Сколько вариантов выбора есть?
5. Под рукой есть 6 видов овощей (капуста, морковь, лук, помидоры, огурцы и перец). Для салата нужно 3 вида овощей. Сколько всего различных салатов можно приготовить?
6. Сколько существует способов занять 1,2 и 3 места на чемпионате, в котором участвуют 11 команд? Решите задачу с помощью полного графа.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК 1 Способен осваивать и использовать базовые научнотеоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности				
1	Задание закрытого типа	Найти количество натуральных чисел, не превосходящих 1600 и взаимно простых с 45. а) 853 б) 465 в) 374 г) 908	а	2
2		Сколькими нулями оканчивается число 2012!? а) 0 б) 501 в) 2012 г) 714	б	3
3		Найти натуральное число n такое, что числа n , $n+10$, $n+14$ - простые. а) 1 б) 2 в) 3 г) 4	в	4

4		<p>Найти наибольшее натуральное число n, при котором дробь</p> $A = \frac{101 \cdot 102 \cdot \dots \cdot 1000}{7^n}$ <p>является целым числом.</p> <p>а) 121 б) 409 в) 512 г) 148</p>	г	5
5		<p>Решить сравнение $17x \equiv 13 \pmod{23}$</p> <p>а) $17 \pmod{23}$ б) $23 \pmod{23}$ в) $13 \pmod{23}$ г) $4 \pmod{23}$</p>	<p>а</p> <p>Чтобы решить $17x \equiv 13 \pmod{23}$, умножаем обе части на обратный к 17 по модулю 23 (число 19), тогда $x \equiv 19 \cdot 13 \equiv 247 \equiv 17 \pmod{23}$.</p>	5
1	Задание открытого типа	Доказать, что сумма квадратов двух последовательных натуральных чисел при делении на 4 дает остаток 1.	Возьмем два последовательных натуральных числа n и $n + 1$. Одно из них четное, а другое нечетное. Найдем сумму S их квадратов: Если разделить S на 4, то в частном будет натуральное число $\frac{n(n+1)}{2}$, а в остатке 1.	5
2		Если $p > 3$ - простое число, то его можно представить в виде $6n + 1$ или $6n - 1$, где n - натуральное число.	Разделим p на 6 с остатком: $p = 6q + r$. Поскольку p простое число, то остаток не может быть равен 2, 3 и 4. Остаются две возможности: $r = 1$ и $r = 5$. В первом случае $p = 6n + 1$, где $n = q$, а во втором случае $p = 6n - 1$, где $n = q + 1$.	
3		Доказать, что среди чисел вида $2p + 1$, где p - простое число, только одно является точным кубом.	Данное число нечетное, поэтому оно является кубом нечетного числа: $2p + 1 = (2n + 1)^3$. Раскрывая это соотношение, получаем $p = n(4n^2 + 6n + 3)$. Так как p - простое число, то $n = 1$ и $p = 13$.	
4		Доказать, что при $n > 2$ между числами n и $n!$ содержится по крайней мере одно простое число.	Если это утверждение неверно, то все простые числа, меньшие $n!$, будут также не больше, чем n . Рассмотрим число $n! - 1$. Оно составное и поэтому должно делиться на простые числа, которые не превосходят n . На эти же простые числа делится $n!$. Но два последовательных натуральных числа не могут иметь общих простых делителей, т.к. они взаимно простые.	5

5		Доказать, что если натуральные числа при делении на m дают остаток 1, то их произведение при делении на m также дает остаток 1.	Достаточно доказать это для произведения двух чисел. Пусть $a = m \cdot s + 1$ и $b = m \cdot t + 1$. Тогда, т.е. частным от деления числа $a \cdot b$ на m будет $(m \cdot s \cdot t + s + t)$, а остатком 1.	5
1	Задание комбинированного типа	Сколько существует способов разместить 5 различных книг на полке, если порядок имеет значение? Обоснуйте ответ 1. 5 2. 25 3. 120 4. 3125	Ответ: 3, обоснование: количество перестановок из 5 различных элементов равно факториалу числа 5, то есть $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$, так как каждую книгу можно поставить на любое из свободных мест.	5
2		Из группы из 10 человек нужно выбрать команду из 3 человек для участия в конкурсе. Сколько существует различных вариантов выбора, если порядок выбранных не важен? Обоснуйте ответ 1. 30 2. 120 3. 720 4. 1000	Ответ: 2, обоснование: число сочетаний из 10 по 3 вычисляется по формуле $C(10,3) = 10! / (3! \times 7!) = (10 \times 9 \times 8) / (3 \times 2 \times 1) = 120$, поскольку порядок членов команды не имеет значения.	5

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятия	3/1	3	в течении

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
				семестра
2.	<i>Выполнение практического задания</i>	7/1	7	в течении семестра
3.	<i>Выполнение контрольных работ</i>	2/40	80	в течении семестра
Всего			90	-
4.	<i>Посещение занятий</i>		5	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		5	
Всего			10	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-0,5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-1
<i>Неготовность к занятию</i>	-1
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

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

8.1. Основная литература

1. Власов Николай Анатольевич Некоторые задачи комбинаторики.: учеб. пособие / Н.А. Власов. - Ульяновск: УлГУ, 2002. - 45 с.
2. Грибанов В.У., Титов П.И. Сборник упражнений по теории чисел. – М: Просвещение, 1964.
3. Сикорская Г.А., Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сикорская Г.А. - Оренбург: ОГУ, 2017. - 303 с. - ISBN 978-5-7410-1943-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741019436.html>

8.2. Дополнительная литература

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445753>

2. Веселова Л.В., Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Веселова, О.Е. Тихонов. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - ISBN 978-5-7882-1636-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788216362.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" <http://www.studentlibrary.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия проводятся в аудиториях на 60-80 посадочных мест, практические занятия – на 20-30 посадочных мест. В отведенных для занятий аудиториях имеются учебные доски (большого размера) для визуализации информации.

Также в ходе лекционных и практических занятий применяются учебно-демонстрационные мультимедийные презентации, которые обеспечиваются следующим техническим оснащением:

1. Компьютеры (в комплекте с колонками)
2. Мультимедийный проектор
3. Экран.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на

аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).