

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «08» февраля 2024 г. № 11

## **Б1.О.14 Дискретная математика**

### **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль – Цифровая инженерия транспортных процессов

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма и срок обучения – 4 года очная форма, 5 лет заочная форма обучения

Кафедра-разработчик программы – Управление персоналом

Общая трудоемкость в з.е. – 3      Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах:

Часов по учебному плану – 108      Очная форма обучения: зачет 4

Заочная форма обучения: зачет 3

#### **Очная форма обучения                      Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	Итого часов по учебному плану
Число недель в семестре	17	
Вид занятий	Часов по учебному плану	
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
– лекции	17	17
– практические (семинарские)	34	34
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>57</b>	<b>57</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

#### **Заочная форма обучения                      Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/в т.ч. в форме ПП*</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
– лекции	4	4
– практические занятия	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 929.

Программу составил:  
канд. техн. наук, доцент

В.О. Колмаков

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника на заседании кафедры «Управление персоналом». Протокол от 03.11.2023 г. № 3.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

В.О. Колмаков

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	знакомство с основными разделами дискретной математики, общими принципами обработки и анализа дискретной информации, теоретико-множественными, комбинаторными и графическими методами, изучение их взаимосвязи, развития и применения для решения научных и практических задач
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1.2.1	ознакомить студентов с предметом изучения дискретной математики, ее составными частями и областью применения
1.2.2	изучить методы дискретного описания объектов исследования и анализа дискретных моделей
1.2.3	рассмотреть задачи, послужившие толчком к развитию базовых понятий дискретной математики
1.2.4	овладеть методами исследования и решения задач
1.2.5	продемонстрировать алгоритмы решения некоторых задач дискретной математики, имеющих прикладное значение
1.2.6	способствовать развитию алгоритмического и логического мышления студентов
1.2.7	сформировать терминологический запас и базу, необходимые для дальнейшего образования в области информатики и вычислительной техники, в том числе для самостоятельного изучения материала по дискретной математике
1.2.8	выработать умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных ситуаций
1.2.9	подготовка к решению следующих профессиональных задач
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
<b>Духовно-нравственное воспитание обучающихся</b>	
<p>Цель духовно-нравственного воспитания – формирование у студенческой молодежи нравственного самосознания и способности к духовному саморазвитию на основе принципов гуманизма, сохранение духовно-нравственного здоровья обучающихся.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование у обучающихся духовно-нравственных ориентиров, способности противостоять негативным факторам современного общества и выстраивать свою жизнь на основе традиционных духовно-нравственных ценностей;</li> <li>– воспитание у студенческой молодежи гуманного отношения к людям, доброты, милосердия, отзывчивости, сострадания, других этических норм и качеств;</li> <li>– формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);</li> <li>– формирование у обучающихся представлений о подлинных семейных ценностях, ориентации на вступление в брак, уважения к институту семьи вообще и к членам семьи, в частности, а также уважение к человеку труда и старшему поколению;</li> <li>– реализация комплекса мер по развитию благотворительности и волонтерского движения.</li> </ul>	
<b>Культурно-эстетическое воспитание и развитие творческого потенциала обучающихся</b>	
<p>Цель культурно-эстетического воспитания и развития творческого потенциала обучающихся – формирование творческой личности, которая может внести творческий элемент в свою теоретическую, практическую деятельность, в межличностное общение, и формирование устойчивой потребности личности в постоянном восприятии и понимании произведений искусства, проявлении интереса ко всему кругу проблем, которые решаются средствами художественного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– раскрытие творческих задатков и способностей обучающихся, содействие в овладении молодыми людьми креативными формами самовыражения в различных сферах деятельности;</li> <li>– оказание помощи обучающимся в овладении культурой поведения, внешнего вида, речи, пластики, вербального и невербального общения;</li> <li>– создание новых и развитие уже функционирующих творческих объединений обучающихся;</li> <li>– развитие художественной самодетельности Университета, повышение уровня исполнительского мастерства и расширение репертуара творческих коллективов;</li> <li>– проведение различных конкурсов, фестивалей, тематических вечеров, праздников, театрализованных представлений;</li> <li>– участие в культурно-досуговой жизни региона, в городских, областных, всероссийских конкурсах, смотрах, фестивалях;</li> <li>– развитие способности к эмоционально-чувственному восприятию художественных произведений, пониманию их содержания и сущности через приобщение обучающегося к миру искусства;</li> <li>– умение противостоять влиянию массовой культуры низкого эстетического уровня</li> </ul>	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Школьный курс математики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	БЗ.О.04(Пд) Производственная – преддипломная практика
2.2.2	БЗ.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знать: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, гармонического анализа; основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надёжности; основы математического моделирования
		Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа и моделирования; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты
		Владеть: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; методами построения математических моделей типовых задач

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ										
Код	Наименование разделов, тем и видов работы	Очная форма				Заочная форма				*Код индикатора достижения компетенции
		Се-местр	Часы			Курс/сессия	Часы			
			Лек	Пр	СР		Лек	Пр	СР	
<b>Раздел 1. Множества и отношения</b>										
1.1	Основы множества и отношений	4	3	6	10	3/уст.	1	1	16	ОПК-1.2
1.2	Алгоритмы	4	3	6	10	3/уст.	0,5	1	16	ОПК-1.2
<b>Раздел 2. Комбинаторика</b>										
2.1	Основы комбинаторики	4	3	6	10	3/уст.	1	1	16	ОПК-1.2
2.2	Комбинаторика и комбинаторные объекты.	4	3	6	10	3/уст.	0,5	1	16	ОПК-1.2
<b>Раздел 3. Теория графов</b>										
3.1	Основы теории графов	4	3	6	10	3/уст.	0,5	1	16	ОПК-1.2
3.2	Эйлеровы и Гамильтоновы графы	4	2	4	7	3/уст.	0,5	1	14	ОПК-1.2
	Итого (без учета часов на промежуточную аттестацию)	4				3/уст.				ОПК-1.2
	Форма промежуточной аттестации - зачет	4		-		3/зимняя		4		ОПК-1.2

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
<p>Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.</p> <p>Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	П. Е. Данко [и др.]	Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2-х ч. Ч. 2	Мир и Образование, 2012	196
6.1.1.2	А. А. Гусак	Высшая математика: учеб. для ВУЗов : в 2-х т. Т.1	ТетраСистемс, 2009	93

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.2.1	Нужин Я.Н., Газданова М.А., Шалагина Е.В.	Дискретная математика: учеб. пособие	Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС, 2010	49
6.1.2.3	Емельянов Г.В., Скитович В.П.	Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для ВУЗов	СПб.: Лань, 2007	49

**6.1.3 Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.3.1	Селиверстова И.Ф., Галькова Е.А.	Элементы теории вероятностей: учеб. пособие	Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС, 2011	100
6.1.3.2	Селиверстова И.Ф.	Предельные теоремы теории вероятностей: учебное пособие	Красноярск: КрИЖТ ИрГУПС, 2014	15

**6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

6.2.1	Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта –филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст: электронный.			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013-2023. – URL: <a href="http://umcздт.ru/books/">http://umcздт.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.3	Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011-2023. – URL: <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.4	Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020-2023. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2006-2023. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.			
6.2.6	Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo1.krsk.irkups.ru/">http://sdo1.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст: электронный.			
6.2.7	Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003-2023. – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст: электронный.			
6.2.8	Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016-2023. – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный			
6.2.9	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://denti.krw.rzd">http://denti.krw.rzd</a> . – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.			

**6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**6.3.1 Перечень базового программного обеспечения**

6.3.1.1	Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог № 0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).			
---------	---	--	--	--

<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	Не используется
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	Федеральная статистическая служба - <a href="http://www.gks.ru">www.gks.ru</a>
6.3.3.2	Гарант : справочно-правовая система : база данных / ООО «ИПО «ГАРАНТ». – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
6.3.3.3	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте (БД АСПИЖТ) : сайт КонсультантПлюс / АО НИИАС. – Режим доступа: из локальной сети вуза. – Текст : электронный.
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не используется

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
7.1	Корпуса А, Т, Н, Л КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И.
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), учебно-наглядные пособия (презентации), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для проведения лабораторных занятий оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС: – компьютерные классы А-409, Л-203, Т-46.
7.3	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – учебные аудитории А-409, Л-203, Т-46
7.4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>1. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практические занятия	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых</p>

	<p>вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Дискретная математика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. На самостоятельную работу отводится 57 часов по очной форме обучения и 94 часа по заочной форме обучения. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а так же указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и расчетно-графических работ (РГР). При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>РГР должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению КР (текстовой и графической частей), сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2017.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КрИЖТ ИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.ircups.ru">http://irbis.krsk.ircups.ru</a></p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.О.14 Дискретная математика**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине**

**Б1.О.14 Дискретная математика**



## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а так же сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Программа контрольно-оценочных мероприятий			очная форма обучения		
№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>4 семестр</b>					

1	1-5	Текущий контроль	Раздел: 1. Множества и отношения	ОПК.1.2	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2	6-11	Текущий контроль	Раздел: 2 Комбинаторика	ОПК.1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
3	12-17	Текущий контроль	Раздел: 3 Теория графов	ОПК.1.2	Расчетно-графическая работа №1 (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
4	17	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1. Множества и отношения. 2 Комбинаторика. 3 Теория графов.	ОПК.1.2	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий

### заочная форма обучения

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятие/тем/раздел и т.д. дисциплины)	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>3 курс</b>					
1		Текущий контроль	Раздел: 1. Множества и отношения	ОПК.1.2	Конспект (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
2		Текущий контроль	Раздел: 2 Комбинаторика	ОПК.1.2	Тестирование (компьютерные технологии)
3		Текущий контроль	Раздел: 3 Теория графов	ОПК.1.2	Расчетно-графическая работа №1 (письменно) Тестирование (компьютерные технологии)
21		Промежуточная аттестация – зачет	Разделы: 1. Множества и отношения. 2. Комбинаторика. 3. Теория графов.	ОПК.1.2	Собеседование (устно) Тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

### Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
3	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
4	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня
6	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Промежуточная аттестация			
7	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и/или экзамена.  
Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

#### Контрольная работа – вариант 1

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

#### Контрольная работа – вариант 2

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно)
«хорошо»	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач
«удовлетворительно»	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач
«неудовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др. Нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

#### Критерии и шкала оценивания конспекта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация.

	Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

#### Коллоквиумы, собеседования – вариант 1

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»	Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	Не было попытки выполнить задание

#### Коллоквиумы, собеседования – вариант 2

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	В ответе обучающегося отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Обучающимся формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«хорошо»	В ответе обучающегося описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, обучающимся формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«удовлетворительно»	В ответе обучающегося отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Обучающийся испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У обучающегося отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов
«неудов-»	Ответ обучающегося не отражает современные концепции и теории по данному вопросу.

летворительно»	Обучающийся не может привести практических примеров. Материал излагается «житейским» языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области. Ответ отражает систему «житейских» представлений обучающегося на заявленную проблему, обучающийся не может назвать ни одной научной теории, не дает определения базовым понятиям
----------------	---

Задачи (задания) репродуктивного уровня

Пять заданий, за каждый правильный ответ один балл. Перевод в четырехбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
5 баллов	«отлично»
4 балла	«хорошо»
3 балла	«удовлетворительно»
меньше трех баллов	«неудовлетворительно»

Задачи (задания) реконструктивного уровня

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задания. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»	Обучающийся выполнил задания с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении работы
«удовлетворительно»	Обучающийся выполнил задания с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	При выполнении заданий обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

## Тесты

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

# 13. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

## 1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

Варианты РГР (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов расчетно-графических работ по темам, предусмотренным рабочей программой.

Образец типового варианта расчетно-графической работы по теме  
«Случайные величины, классические законы распределения.  
Статистическая обработка данных»

1. На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей разместить по этим назначениям вагоны?
2. На первой из двух параллельных прямых лежат 15 точек, на второй 21. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?
3. В партии из 15 изделий 12 стандартны. Какова вероятность того, что:
  - а) одна наудачу выбранная деталь стандартна?
  - б) из двух наудачу взятых деталей одна стандартна, другая нестандартна?
4. С первого автомата поступает на сборку 80% деталей, со второго – 20%. На первом автомате брак составляет 1%, на втором – 4%. Найти вероятность того, что:
  - а) наудачу взятая деталь стандартна;
  - б) бракованная деталь с первого автомата.
5. В магазин вошло 6 покупателей. Найти вероятность того, что:
  - а) 4 из них совершат покупки;
  - б) не менее 4-х совершат покупки.

Если вероятность совершить покупку для каждого из них равна 0,2.

6. Дана непрерывная случайная величина  $X$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ cx^3, & 0 < x \leq 0,5 \\ 1, & x > 0,5 \end{cases}$$

Найти: а) коэффициент «с»;

б) функцию плотности вероятности  $f(x)$ ;

в) параметры распределения;

г) вероятность того, что  $X$  примет значение больше 0,3;

д) построить графики  $f(x)$  и  $F(x)$ .

1. Диаметр шариков, изготовленных автоматом, нормально распределен с  $a = 3$  (мм),  $b = 0,2$  (мм). Какова вероятность того, что диаметр наудачу взятого шарика отличается от « $a$ » на величину не более 0,3 мм.
2. ДНСВ ( $X, Y$ ) подчинена дифференциальному закону

$$f(x, y) = \begin{cases} b(x + 4y), & \text{в прямоугольнике } 0 < x < 2, 0 < y < 1 \\ 0, & \text{вне прямоугольника} \end{cases}$$

Найти: 1) параметр  $b$ ;

2) дифференциальные законы составляющих  $f_1(x), f_2(y)$ ;

3) числовые характеристики составляющих  $Mx, My, \sigma_x, \sigma_y$ ;

4) условный дифференциальный закон  $f_2(y/x)$ , уравнение регрессии  $M(Y/X)$ ;

5) момент и коэффициент корреляции  $Mxy, Kxy, Rxy$ .

3. По несгруппированным данным:

1. записать статистический ряд частот и относительных частот (для ДСВ точечный, для НСВ – интервальный. Интервал, в который попадает НСВ, можно расширить и разделить на  $m=10,9,8,7$  частей, в зависимости от его длины);
2. построить эмпирическую функцию распределения;
3. построить полигон для ДСВ, гистограмму для НСВ;
4. выдвинуть гипотезу о законе распределения СВ;
5. найти несмещенные точечные оценки параметров распределения;



6. найти доверительные интервалы для математического ожидания, средноквадратического отклонения (в предположении закона  $N(a, \sigma)$ ) с надежностью  $\gamma=0,95$ ,  $\gamma=0,99$ ;
7. проверить выдвинутую гипотезу о законе распределения по критерию Пирсона  $\chi^2$  при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ ,  $\alpha = 0,01$ .  
Сделать выводы.

Результаты измерения роста (в см) случайно выбранных 100 студентов сведены в ряд

157	155	161.5	160	165.5	159	150	158	166.5	170
175	176.5	166	169	178	167	168	163.5	166.5	159.5
157.5	160.5	166	172	166.5	167.5	177	155	161	168
169	168.5	169	163	164	164.5	162.5	161.5	176	174
170	172	172	171	167	168.5	164.5	166	162.5	164
160.5	158	171.5	173	173	173.5	182	167	166	166
167.5	169.5	167.5	169.5	165	166	163.5	165	163	157
159.5	158.5	175.5	169.5	166.5	177.5	166	163.5	164.5	160
161.5	156	166.5	165	154	162	166	174.5	168	173
169	167.5	166	156	166.5	164	167	165	170.5	173

## 2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»

Предел длительности контроля – 30 минут.

Предлагаемое количество заданий – 4.

1 Даны две точки;  $M_1(-3;1)$  и  $M_2(2;2)$ . Запишите: а) уравнение прямой, проходящей через эти точки; б) каноническое уравнение этой прямой; в) уравнение прямой в отрезках (сделайте чертеж); г) уравнение прямой с угловым коэффициентом.

2 Определите точки пересечения прямой  $2x - 3y - 12 = 0$  с координатными осями.

3 Вычислить внутренний угол  $A$  треугольника  $\Delta ABC$ :  $A(-10;-13)$ ,  $B(-2;3)$ ,  $C(2;1)$ .

4 По виду уравнений второго порядка определите тип линий, приведите уравнения к каноническому виду, постройте линии: а)  $2x^2 + 2y^2 - 8x + 2y + 12 = 0$ ; б)  $2y^2 + 4y - x - 1 = 0$ .

Образец типового варианта контрольной работы  
по теме «Вычисление производных»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 5.

Найти производные следующих функций:

1  $y = x^2 \sqrt{1 - x^3}$ .

2  $y = \frac{4 \sin 3x}{e^{2x}}$ .

3  $y = \arctg e^{-2x}$ .

4  $y = (5x + 2)^3$ .

5  $y = e^{-2t} (\cos 3t + 2 \sin 3t)$ .

## 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО УРОВНЯ

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий репродуктивного уровня, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта заданий репродуктивного уровня  
по теме «Неопределенный интеграл»

Предел длительности контроля – 45 минут.  
Предлагаемое количество заданий – 5 заданий.

Найти неопределенные интегралы следующих функций:

1.  $\int \cos(3x + 5) dx$ ;

2.  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}$ ;

3.  $\int x \cdot 3^x dx$ ;

4.  $\int \frac{(3x-7)dx}{x^3 + 4x^2 + 4x + 16}$ ;

5.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x+3} + \sqrt[3]{(x+3)^2}}$ .

#### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ РЕКОНСТРУКТИВНОГО УРОВНЯ

Варианты заданий (30 вариантов по каждой теме) выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведены образцы типовых вариантов заданий реконструктивного уровня, предусмотренных рабочей программой.

Образец типового варианта заданий реконструктивного уровня  
по теме «Исследование поведения функции с помощью производной»

Провести полное исследование функции и построить ее график:

1  $y = \frac{4x}{4+x^2}$

2  $y = \ln(1-x^2)$

#### 5. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО НАПИСАНИЮ КОНСПЕКТА

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

- 1 «Ранг матрицы. Методы вычисления ранга матрицы».
- 2 «Методы дифференциального исчисления в исследовании функций».
- 3 «Разложение рациональных функций на простейшие дроби».
- 4 «Численные методы решения дифференциальных уравнений».

#### 6. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

Раздел «Случайные события»

- 1 Предмет теории вероятностей. Случайные события, действия над ними и классификация. Алгебра событий и ее основные законы.
- 2 Различные подходы к определению вероятности событий. Частота событий. Классическое, статистическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Свойства вероятности.
- 3 Совместные и несовместные события. Теоремы сложения вероятностей.
- 4 Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы умножения.
- 5 Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
- 6 Вероятность появления хотя бы одного события.
- 7 Последовательность независимых испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли: формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Свойства функций Гаусса и Лапласа.
- 8 Наивероятнейшее число наступления событий.

## Раздел «Случайные величины»

- 1 Понятие случайной величины (СВ).
- 2 Формы закона распределения дискретной случайной величины (ДСВ): ряд и многоугольник распределения, функция распределения, аналитическое задание.
- 3 Формы закона распределения непрерывной случайной величины (НСВ): функция распределения и плотность распределения, их смысл, свойства.
- 4 Основные числовые характеристики СВ: мода, медиана, математическое ожидание, дисперсия. Их свойства, вычислительные формулы, статистический и механический смысл. Вероятность СВ принять конкретное значение и попасть в интервал.
- 5 Начальные и центральные моменты высших порядков. Эксцесс и коэффициент асимметрии.
- 6 Законы распределения ДСВ: биномиальный, Пуассона (закон редких явлений). Геометрический и гипергеометрический. Основные характеристики.
- 7 Законы распределения НСВ: равномерный, показательный, нормальный. Основные характеристики.
- 8 Вероятность попадания нормально распределенной СВ в заданный интервал. Правило трех сигм.
- 9 Закон больших чисел: неравенство и теорема Чебышева. Центральная предельная теорема.
- 10 Понятие многомерной дискретной случайной величины и ее составляющих. Формы задания закона распределения двумерной дискретной случайной величины и ее составляющих. Основные характеристики.
- 11 Условные законы распределения и их характеристики.

## Раздел «Основы математической статистики»

- 1 Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Статистический ряд. Эмпирическое распределение. Полигон и гистограмма.
- 2 Числовые характеристики: среднее значение, разброс; методы их расчета. Способы отбора, обеспечивающие репрезентативность выборки.
- 3 Точечные и интервальные оценки параметров распределения по выборке. Несмещенность, состоятельность, эффективность точечной оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
- 4 Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной случайной величины.
- 5 Статистическая проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода.
- 6 Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о виде закона распределения.
- 7 Понятие о корреляционной зависимости СВ. Корреляционный момент, коэффициент корреляции, их свойства. Условия независимости случайных величин.
- 8 Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства. Линейная и нелинейная корреляции. Оценка тесноты связи СВ.
- 9 Регрессии. Уравнение линии регрессии. Выборочный коэффициент корреляции, уравнение линейной регрессии. Корреляционное отношение

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ПРОСТЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ К ЗАЧЕТУ

### (для оценки умений)

- 1 Сколькими способами можно сшить флаг из трёх горизонтальных полос различных цветов, если есть материя пяти различных цветов?
- 2 Сколькими способами из колоды в 52 карты можно вынуть 10 карт?
- 3 На сортировочной станции стоит группа из пяти вагонов пяти назначений. Сколько возможностей разместить по этим назначениям вагоны?
- 4 На первой из двух параллельных прямых лежат 15 точек, на второй 21. Сколько существует треугольников с вершинами в этих точках?
- 5 Из пяти карт с буквами А, Б, В, Г и Д наудачу берут три и раскладывают. Какова вероятность того, что получится слово «два»?
- 6 60% деталей изготовлено автоматом, дающим 2% брака, а 40% автоматом, дающим 3% брака. Наудачу взятая деталь оказалась бракованной. Каким автоматом вероятнее всего изготовлена эта деталь?

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ К ЗАЧЕТУ

### (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

- 1 Сигналы, посланные радиолобителем, могут быть пойманы с вероятностью 0.4 каждый. Какова вероятность, что из 3 сигналов будет пойман: а) только один, б) хотя бы один?
- 2 В первом ящике 10 деталей, из них три стандартных, во втором – 15, из них 6 стандартных. Из каждого ящика вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе детали оказались стандартными.

- 3 По цели производится пять независимых выстрелов. Вероятность попадания в цель при одном выстреле 0.4. Для получения зачета по стрельбе требуется не менее трех попаданий. Найти вероятность получения зачета.
- 4 Вероятность появления хотя бы одной ошибки перфорации при 4 проверках оказалась равной 0.3439. Найти закон распределения числа ошибок, обнаруженных при 4 проверках.
- 5 Автомат штампует детали. Контролируется длина детали  $X$ , которая распределена нормально с проектной длиной 50 мм. Фактически длина изготовленных деталей не менее 32 и не более 68 мм. Найти вероятность того, что длина наудачу взятой детали: а) больше 55 мм, б) меньше 40 мм.
- 6 Найти характеристики равномерно распределенной в интервале  $(2,8)$  случайной величины  $X$ . Построить графики интегрального и дифференциального законов. Найти числовые характеристики.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

### Раздел 1 Элементы аналитической геометрии и линейной алгебры

- 1.1 Предмет аналитической геометрии. Декартова система координат на плоскости.
- 1.2 Общее понятие уравнения линии в декартовой системе, классификация линий.
- 1.3 Прямая линия на плоскости: основные виды уравнений (общее, с угловым коэффициентом, в отрезках, каноническое). Угол между прямыми, условия коллинеарности и ортогональности прямых. Взаимное расположение прямых.
- 1.4 Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения кривых, построение, основные характеристики.
- 1.5 Понятие матрицы, размерность и порядок матрицы. Основные виды матриц.
- 1.6 Операции над матрицами: транспонирование, сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц.
- 1.7 Определители второго и третьего порядка, их вычисление.
- 1.8 Определители  $n$ -порядка. Формула Лапласа разложения определителей по элементам строки или столбца.
- 1.9 Свойства определителей.
- 1.10 Понятие обратной матрицы, ее нахождение.
- 1.11 Ранг матрицы, его свойства и вычисление.
- 1.12 Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия: однородная и неоднородная система, совместная и несовместная система, решение системы.
- 1.13 Исследование линейных алгебраических систем на совместность. Теорема Кронекера–Капели.
- 1.14 Методы решения линейных алгебраических систем: Крамера, Гаусса.

### Раздел 2 Введение в математический анализ

- 2.1 Понятие переменной и постоянной величины. Понятие функции: основные определения. Способы задания функции. Основные элементарные функции: свойства, графики.
- 2.2 Предел последовательности. Предел функции в точке. Асимптоты графика функции.
- 2.3 Бесконечно малые, бесконечно большие, их связь и свойства.
- 2.4 Основные теоремы о пределах.
- 2.5 Математические неопределенности и методы их раскрытия.
- 2.6 Первый и второй замечательные пределы.
- 2.7 Непрерывность функции в точке. Непрерывность на множестве. Классификация точек разрыва. Арифметические свойства непрерывных функций.

### Раздел 3 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

- 3.1 Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной.
- 3.2 Правила вычисления производных. Таблица производных.
- 3.3 Понятие дифференцируемой функции. Необходимое условие дифференцируемости.
- 3.4 Дифференциал функции, применение дифференциала к приближенным вычислениям.
- 3.5 Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
- 3.6 Применение дифференциального исчисления к вычислению пределов – правила Лопиталья.
- 3.7 Применение дифференциального исчисления к исследованию поведения функций и их графиков: монотонность, экстремумы, выпуклость – вогнутость, существование точек перегиба.

### Раздел 4 Интегральное исчисление функции одной переменной

- 4.1 Первообразная и ее свойства. Неопределенный интеграл и его свойства.
- 4.2 Интегралы основных элементарных функций.
- 4.3 Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.
- 4.4 Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
- 4.5 Основные свойства определенного интеграла.
- 4.6 Формула Ньютона–Лейбница.
- 4.7 Вычисление определенных интегралов. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

- 4.8 Геометрические приложения определенного интеграла.  
 Раздел 5 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных  
 5.1 Понятие функции нескольких переменных. Предел, непрерывность.  
 5.2 Частные производные первого и высших порядков.  
 5.3 Экстремумы функций двух независимых переменных.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ПРОСТЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ К ЭКЗАМЕНУ (для оценки умений)

- 1 Даны две точки;  $M_1(-3;1)$  и  $M_2(2;2)$ . Запишите: а) уравнение прямой, проходящей через эти точки; б) каноническое уравнение этой прямой; в) уравнение прямой в отрезках (сделайте чертеж); г) уравнение прямой с угловым коэффициентом.  
 2 Определите точки пересечения прямой  $2x - 3y - 12 = 0$  с координатными осями.  
 3 Вычислить внутренний угол  $A$  треугольника  $\Delta ABC$ :  $A(-10;-13)$ ,  $B(-2;3)$ ,  $C(2;1)$ .

## 11. ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ К ЭКЗАМЕНУ (для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

- 1 По виду уравнений второго порядка определите тип линий, приведите уравнения к каноническому виду, постройте линии: а)  $2x^2 + 2y^2 - 8x + 2y + 12 = 0$ ; б)  $2y^2 + 4y - x - 1 = 0$ .

2 Выполните действия: а)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}^T + 4 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ . б)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ -2 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 & -4 \\ 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 7 \end{pmatrix}$ .

3 Найдите матрицу  $B^{-1}$ , если  $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 1 & 6 & 2 \end{pmatrix}$ . Сделайте проверку.

4 Найдите ранг матрицы.  $\begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 7 & -1 \\ 3 & 5 & 9 & 2 \end{pmatrix}$ .

5 Решите систему  $\begin{cases} 2x - y + z = -4 \\ 3x + y - z = -1 \\ 4x - 2y + 3z = -7 \end{cases}$ , используя формулы Крамера.

6 Решите систему методом Гаусса  $\begin{cases} x + y - z = 36 \\ 2x - y + z = 13 \\ -x + y + 3z = 7 \end{cases}$ .

7 Исследуйте систему на совместность и решите:  $\begin{cases} 3x_1 - 4x_2 - 2x_3 + x_4 = 3 \\ -2x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 = 2 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 + 5x_4 = 5 \end{cases}$ .

## 12. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Дискретная математика».

Индикатор	Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
<b>4 семестр</b>				
ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>Раздел 1.</b> Множества и отношения	Основы множества и отношений	Знания	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
			Умения	12 – ОТЗ 7 – ЗТЗ
			Действие	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
		Алгоритмы	Знания	18 – ОТЗ 18 – ЗТЗ
			Умения	16 – ОТЗ 16 – ЗТЗ
			Действие	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>Раздел 2.</b> <b>Комбинаторика</b>	Основы комбинаторики	Знания	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
			Умения	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
			Действие	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
		Комбинаторика и комбинаторные объекты.	Знания	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
			Умения	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
			Действие	12 – ОТЗ 12 – ЗТЗ
ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<b>Раздел 3. Теория графов</b>	Основы теории графов	Знания	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
			Умения	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
			Действие	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
		Эйлеровы и Гамильтоновы графы	Знания	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
			Умения	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
			Действие	20 – ОТЗ 20 – ЗТЗ
Итого				290 – ОТЗ 285 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

Тест содержит 18 вопросов, в том числе 9 – ОТЗ, 9 – ЗТЗ.

Норма времени – 50 мин.

Образец типового теста содержит задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

1. Две системы называются эквивалентными (равносильными), если каждое . . . одной из них является . . . другой и . . . .

2. Найти произведение  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ .

а)  $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ , б)  $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 3 \\ 4 & -4 & 0 \end{pmatrix}$ , в)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 4 & -4 & 0 \end{pmatrix}$ , д)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 & -2 & 1 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & -4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ .

3. «Уравнением линии на плоскости называется равенство  $F(x, y) = 0$ , которому удовлетворяют ... точки  $M(x, y)$ , ... линии, и не удовлетворяют ... точек, ... линии.»

4. Пусть  $\vec{S}_1$  и  $\vec{S}_2$  направляющие векторы прямых  $l_1$  и  $l_2$ ,  $M$  - точка. Каждому условию 1) - 4) поставьте в соответствие расположение прямых а) - г) относительно друг друга:

1) $\vec{S}_1 \perp \vec{S}_2$	а) $l_1 = l_2$
2) $M \in l_1, M \in l_2$	б) $l_1 \cap l_2$
3) $M \in l_1, M \in l_2, \vec{S}_1 \parallel \vec{S}_2$	в) $l_1 \perp l_2$
4) $\vec{S}_1 \parallel \vec{S}_2$	г) $l_1 \parallel l_2$

5. Уравнение плоскости, отсекающей на координатных осях  $OX, OY, OZ$  отрезки соответственно равные 3, -2, -5, имеет вид

а)  $3x - 2y - 5z = 1$ ; б)  $\frac{x}{3} - \frac{y}{2} - \frac{z}{5} = 1$ ; в)  $\frac{x}{3} - \frac{y}{2} - \frac{z}{5} = 0$ ;  
д)  $3x - 2y - 5z = 0$

6. Смешанное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$  в координатной форме равно

а)  $\begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$ ; б)  $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_x & b_x & c_x \\ a_y & b_y & c_y \end{vmatrix}$ ; в)  $a_x b_x c_x + a_y b_y c_y + a_z b_z c_z$ .

7. Число, равное произведению длин векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  на косинус угла между ними, называется ... этих векторов.

8. Укажите функцию, область определения которой - промежуток  $(-\infty; -2)$ .

1)  $y = \sqrt{\frac{-3}{2+x}}$ ; 2)  $y = \frac{1}{(x+2)^2}$ ; 3)  $y = \lg(x+2)$ ; 4)  $y = \sqrt[4]{\frac{2+x}{4+x^2}}$ .

9. Укажите функцию, область значений которой является множество  $(-\infty; +\infty)$ .

1)  $y = x^{1/5}$ ; 2)  $y = x^{-2}$ ; 3)  $y = \operatorname{tg} x$ ; 4)  $y = \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$ .

10. Функция  $f$  определена в некоторой окрестности точки  $a$ . Если для любого  $\varepsilon > 0$  существует  $\delta > 0$ , такое, что для любого  $x$ , удовлетворяющего неравенству  $0 < |x - a| < \delta$  следует, что  $|f(x)| < \varepsilon$ , то

1)  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = a$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 0$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \infty$ ; 4)  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = a$ .

11. Предел последовательности с общим членом  $a_n = \left(\frac{n-1}{n+2}\right)^n$  равен: ...

12. Значение  $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{\sqrt{x-1} - 3}{x-10}$  равно ...

13. Функция  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2} & \text{при } x \neq 2 \\ a & \text{при } x = 2 \end{cases}$  непрерывна на всей числовой оси, если  $a$  равно ...

14. Уравнение наклонной асимптоты  $y = kx + b$  графика функции  $y = \frac{x^2 + 3x - 12}{x + 5}$  имеет произведение  $k \cdot b$  равно ...

15. Уравнение касательной, проведенной к графику кривой, заданной уравнением  $2y \cdot \ln y = x$  в точке  $(0;1)$ , имеет вид

1)  $y = \frac{1}{2}x + 1$  2)  $y = 2x + 1$  3)  $y = 1 - \frac{1}{2}x$

4)  $y = 1 - 2x$  5)  $y = \frac{x}{2}$

16. Функция  $y = \frac{(x-1)^2}{(x+1)^3}$  возрастает в интервале ...

17. Число точек экстремума функции  $y = x^2 \cdot e^{-x^2}$  равно ...

18. Точка  $A(1;3)$  является точкой перегиба кривой  $y = ax^3 + bx^2$ , если

1)  $a = -1,5; b = 4,5$  2)  $a = -1; b = 4$  3)  $a = -2; b = 1$

4)  $a = -1; b = 2,5$  5)  $a = -1; b = 2,5$

## 24. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если



	предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
Задания репродуктивного уровня	Выполнение заданий репродуктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Задания реконструктивного уровня	Выполнение заданий реконструктивного уровня, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов заданий по теме не менее пяти. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему, количество заданий и время выполнения заданий
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку
Коллоквиум	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена. Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста: тематика теста; перечень знать, уметь, владеть; виды и количество предъявляемых обучающемуся тестовых заданий; проходной балл; критерии оценки; норма времени; дополнительные требования, включая необходимость использования справочных таблиц и проч. Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы их из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета

 202_ -202_ уч. год	Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «Дискретная математика» _____ 4 семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой « _____ » Фамилия И.О. _____
<p>1. Скалярное произведение векторов.</p> <p>2. Найти <math>y'</math>, если <math>y = (x^2 + 1)^{\ln x}</math>.</p> <p>3. Вычислить предел <math>\lim_{x \rightarrow 0} 3x \sin \frac{5}{x}</math>.</p> <p>4. Составить уравнение касательной к параболе <math>y = x^2 - 4x</math> в точках пересечения с осью ОХ.</p> <p>Составил _____ И.О. Фамилия</p>		