

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 16 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Дискретные математические модели
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 01.04.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Математический анализ и управление экономическими процессами
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

приобретение знаний, умений, навыков по моделированию динамических процессов в экономике для их применения при решении реальных задач в будущей профессиональной деятельности.

Задачи:

- получение основ теоретических знаний по дискретному моделированию динамических процессов в экономике;
- формирование понятий о построении современных дискретных моделей прикладной математики и информатики в условиях рыночной экономики;
- изучение факторов, порождающих необходимость модификаций классических моделей прикладной математики и информатики;
- изучение современных моделей развития научных и прикладных достижений прикладной математики и информатики в области дискретного моделирования динамических процессов в экономике.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- дискретные задачи для модифицированных динамических моделей предприятий;
- дискретные задачи для модифицированных динамических моделей теории потребления;
- дискретные задачи для модифицированных динамических моделей макроэкономики.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1ОПК-3.	Знает основные понятия, методы непрерывных математических моделей; методы построения непрерывных математических моделей реальных экономических процессов	Знает особенности применения методов математического моделирования, а также методов вычислительной математики при решении научных и прикладных задач.	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-21ОПК-0	Уметь создавать непрерывные математические модели и использовать их в научной и познавательной деятельности, обосновывать применение методов вычислительной математики в непрерывных математических моделях экономики.	Умеет создавать математические модели и использовать их в научной и познавательной деятельности, обосновывать применение методов вычислительной математики в научной и познавательной деятельности.	Индивидуальное задание
ОПК-3	ИД-31ОПК-0	Студент владеет навыками моделирования непрерывных математических моделей при решении экономических задач; применения инструментария математического моделирования систем для решения экономических задач; сбора информации для анализа с целью определения значимых свойств экономических процессов или объектов для принятия управленческих решений	Владеет навыками профессиональными навыками создания и использования в научной и познавательной деятельности математических моделей, а также методов вычислительной математики	Контрольная работа
ПКО-1	ИД-1ПКО-01	Студент знает основные понятия, методы непрерывных математических моделей; методы построения моделей реальных экономических процессов с помощью методов непрерывных математических моделей.	Знает методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок	Зачет
ПКО-1	ИД-2ПКО-01	Умеет решать экономические задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и непрерывных математических моделей.	Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Индивидуальное задание
ПКО-1	ИД-3ПКО-	Студент владеет	Владеет навыками	Контрольная

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
	01	навыками чтения и анализа учебной литературы; сбора информации для анализа непрерывных математических моделей и экономических расчетов и моделирования при решении профессиональных задач.	осуществления разработки планов и методических программ проведения	работа

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)			
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
3-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Линейные дискретные модели микроэкономики Вальраса-Эванса-Самуэльсона (ВЭС)	0	0	17	36
Тема 1. Линейные разностные уравнения с постоянными коэффициентами и их устойчивость. Тема 2. Линейные дискретные модифицированные модели ВЭС. Тема 3. Линейные дискретные модифицированные модели Аллена и Маршалла. Тема 4. Линейная дискретная модифицированная модель Видала-Вулфа.				
Линейные дискретные модели макроэкономики	0	0	17	36
Тема 5. Линейные дискретные односекторные модели динамики валового внутреннего продукта. Тема 6. Линейные дискретные модифицированные модели динамики чистого внутреннего продукта. Тема 7. Линейная дискретная модель динамики основных производственных фондов. Тема 8. Дискретная модифицированная модель управляемого производства.				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	72
ИТОГО по дисциплине	0	0	34	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Линейные разностные уравнения с постоянными коэффициентами и их устойчивость
2	Линейные дискретные модифицированные модели ВЭС
3	Линейные дискретные модифицированные модели Аллена и Маршалла
4	Линейная дискретная модифицированная модель Видала-Вулфа
5	Линейные дискретные односекторные модели динамики валового внутреннего продукта
6	Линейные дискретные модифицированные модели динамики чистого внутреннего продукта
7	Линейная дискретная модель динамики основных производственных фондов
8	Дискретная модифицированная модель управляемого производства

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Батищева С. Э. Экономико-математическое моделирование. Моделирование микроэкономических процессов и систем : учебное пособие для студентов / С. Э. Батищева, Э. Д. Каданэр, П.М. Симонов. - Пермь: Изд-во ПГНИУ, 2012.	5
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Дрогобыцкий И. Н. Системный анализ в экономике : учебник для вузов / И. Н. Дрогобыцкий. - Москва: ЮНИТИ, 2011.	6
2	Тарасевич Л. С. Микроэкономика : учебник для студентов высших учебных заведений / Л. С. Тарасевич, П. И. Гребенников, А. И. Леусский. - Москва: Юрайт, 2011.	11

2.2. Периодические издания		
1	Экономика и математические методы : журнал / Российская академия наук. Отделение общественных наук. - Москва: Наука, 1964 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Экономика : учебно-методическое пособие / Пермский государственный технический университет; Сост. Т.Л. Лепихина. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	11
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Экономика : учебно-методическое пособие / Пермский государственный технический университет; Сост. Т.Л. Лепихина. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	11

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Гольдштейн А. Л. Системный анализ и исследование операций. Теория принятия решений / А. Л. Гольдштейн. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2010.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4334	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	И. А. Балаганский Прикладной системный анализ : Учебное пособие / И. А. Балаганский. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks85144	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Управление рисками, системный анализ и моделирование : конспект лекций / Н. Н. Слюсарь [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3499	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	IBM PC совместимые компьютеры	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Дискретные математические модели»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	01.04.02 «Прикладная математика и информатика»
Направленность (профиль) образовательной программы:	«Математический анализ и управление экономическими процессами»
Квалификация выпускника:	«Магистр»
Выпускающая кафедра:	Прикладная математика
Форма обучения:	Очная

Курс: 2 Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3
ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108
ч.

Форма промежуточной аттестации:

Зачет: 3 семестр

Пермь 2019

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении индивидуальных заданий и сдаче экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный			Промежуточный	
		ТТ	ОПЗ	ИЗ	РКР	Курс. работа
Усвоенные знания						
- 3.1 методы оптимизации решения реальных моделей	ТТ1				КР	ТВ

3.2 методы моделирования объектов экономики	ТТ2	ОПЗ 1			КР	ТВ
3.3 главные принципы моделирования ситуаций и методы их анализа в динамических процессах экономики	ТТ3				КР	ТВ
3.4 связи между математическими свойствами различных моделей экономики	ТТ4				КР	
Освоенные умения						
У.1 определять тип моделей		ОПЗ 1	ИЗ1	РКР1	КР	ПЗ
У.2 выбирать необходимые методы моделирования		ОПЗ 2		РКР2	КР	ПЗ
У.3 определять адекватность модели		ОПЗ 3	ИЗ2		КР	ПЗ
У.4 оценивать перспективность конкретной модели		ОПЗ 4		РКР2	КР	ПЗ
У.5 использовать построенные модели для анализа объекта		ОПЗ 5			КР	
Приобретенные владения						
В.1 навыками принятия решения по моделям экономики	ТТ1	ОПЗ 6	ИЗ1	РКР1 РКР2	КР	ПЗ
В.2 навыками общения-опроса, позволяющего идентифицировать модели		ОПЗ 7		РКР2	КР	ПЗ
В.3 простейшими приемами нахождения показателей эффективности модели		ОПЗ 8		РКР1 РКР2	КР	ПЗ
В.4 методами решения практических задач по поиску эффективных решений		ОПЗ 9	ИЗ2	РКР2	КР	ПЗ

ТТ – текущее тестирование на лекционных занятиях; ОПЗ – отчет о практическом занятии; ИЗ – индивидуальное задание; РКР – рубежная контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; КР- контрольная работа.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимого с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение

мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим занятиям, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме тестирования студентов проводится по мере изучения тем. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям, индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 8 тем практических занятий. Типовые темы работ приведены в РПД. Защита отчета по практическому занятию проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения компетенций на практическим занятиям

Балл за	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного
---------	------------------	---

			материала
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты отчетов по практическим занятиям по 4-балльной шкале оценивания знаний и умений заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита индивидуальных заданий. Всего запланировано 2 индивидуальных задания. Темы этих заданий: «Линейные дискретные модифицированные модели Аллена и Маршалла» и «Линейная дискретная модифицированная модель Видала-Вулфа». Защита индивидуального задания проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Критерии и шкала оценивания результатов защиты индивидуальных заданий

Балл за	Уровень	Критерии оценивания уровня освоения
---------	---------	-------------------------------------

		освоения	компетенций после изучения учебного материала
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил индивидуальное задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении индивидуального задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</i>

Рубежная контрольная работа Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая РКР1 по модулю 1 «Линейные разностные уравнения с

постоянными коэффициентами и их устойчивость», вторая РКР2 – по модулю 2 «Линейные дискретные модифицированные модели ВЭС».

Типовое задание РКР1

Ситуация 1.

Найти решение линейного разностного уравнения:

$$x(t+2) - 4x(t+1) + 5x(t) = t + 1$$

С начальным условием $x(0) = 0, x(1) = 0$.

1. Исследовать на устойчивость соответствующее однородное уравнение.
2. Ответ: решение начальной задачи имеет вид

$$x(t) = (\sqrt{5})^t \left(-\cos(\varphi t) + \frac{1}{2} \sin(\varphi t) \right) + \frac{1}{2}t + 1,$$

$$\text{где } \varphi = \arctg \frac{1}{2}$$

3. Однородное уравнение неустойчиво.

Ситуация 2.

Дискретизировать модель Аллена

$$\frac{dP(t)}{dt} + \frac{a+b}{k} P(t) = \frac{\alpha + \beta}{k}, \text{ где } k > 0$$

1. Полученную модель исследовать на устойчивость.
2. Сравнить результат с результатом для непрерывной модели.
3. Ответ:

Дискретизированная модель имеет вид

$$P(t+1) + \frac{a+b-k}{k} P(t) = \frac{\alpha + \beta}{k}$$

Если $\left| \frac{k-a-b}{k} \right| < 1$, то указанная дискретная модель асимптотически устойчива;

Для непрерывной модели условие асимптотической устойчивости имеет вид

$$a + b > 0$$

Шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Критерии и шкала оценивания результатов рубежной контрольной работы

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения компетенций после изучения учебного материала
знания	умения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.</i>

Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных частей компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владениям).

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде зачета по дисциплине.

2.3.1 Курсовая работа.

Не предусмотрена

Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех контрольных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Построить общее решение линейного неоднородного разностного уравнения.
2. Исследовать на устойчивость линейное разностное уравнение.
3. Линейные дискретные модифицированные модели ВЭС.

4. Линейные дискретные модифицированные модели Аллена и Маршалла

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Построение общего решения линейного однородного разностного уравнения.
2. Построение общего решения линейного неоднородного разностного уравнения.
3. Устойчивость линейного однородного разностного уравнения.
4. Линейные дискретные модифицированные модели ВЭС.
5. Линейные дискретные модифицированные модели Аллена и Маршалла.
6. Линейная дискретная модифицированная модель Видала-Вулфа.
7. Линейные дискретные модифицированные модели динамики чистого внутреннего продукта.

Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в

общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.