

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 08 » февраля 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Математический анализ 2
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 216 (6)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
(код и наименование направления)

Направленность: Математическое и информационное обеспечение
экономической деятельности (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины «Математический анализ 2» – освоение основных методов математического анализа, необходимых для изучения общетеоретических и специальных дисциплин;

развитие логического и алгоритмического мышления;

повышение общей математической культуры;

формирование навыков формализации моделей реальных процессов;

анализа систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе

наилучших способов реализации этих решений;

выработка исследовательских навыков и умений самостоятельного анализа прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ математического анализа, приемов и методов исследования и решения математически и логически формализованных задач с помощью положений математического анализа;
- формирование культуры мышления, умения демонстрировать базовые знания математического анализа, и приобретать новые научные и профессиональные знания по математическому анализу;
- формирование навыков анализа фундаментальных и прикладных теорий, концепций, фактов, а также построения математических моделей изучаемых процессов с помощью методов математического анализа.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

математические объекты (кривые, поверхности, ряды, интегралы на многообразиях);

– операции над объектами и характеристики объектов (кривизна кривой, преобразования Фурье, преобразования поверхностных интегралов в кратные интегралы, операции дифференцирования и интегрирования над рядами и преобразованиями Фурье и т.д.);

– основные понятия и методы математического анализа, используемые при исследовании объектов;

– анализ полученных результатов решения задач математического анализа;

– основные методы исследования векторных полей.

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Студент знает: - основные методы дифференциального исчисления, приемы построения характеристик кривых и поверхностей методами математического анализа. - основные методы построения рядов и преобразований Фурье, исследования свойств различных векторных полей. - численные методы решения типовых задач математического анализа.	Знает задачи описания и анализа экономических процессов, методы содержательной интерпретации полученных результатов;	Зачет
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Студент умеет: - применять методы математического анализа, дифференциального исчисления для моделирования различных процессов. - использовать современный аппарат математического анализа в исследовательской деятельности.	Умеет оформлять результаты исследований в виде отчета и применять их в организационно-управленческой деятельности;	Зачет
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Студент владеет: - навыками использования теории математического анализа, дифференциального исчисления для построения математических моделей. - навыками самостоятельного исследования профессиональных задач с помощью современных методов математического анализа.	Владеет навыками построения стандартных математических и эконометрических моделей экономических процессов.	Зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах		
		Номер семестра		
		2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	108	36	18	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:				
- лекции (Л)	48	16	7	25
- лабораторные работы (ЛР)				
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	54	18	9	27
- контроль самостоятельной работы (КСР)	6	2	2	2
- контрольная работа				
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	36	18	54
2. Промежуточная аттестация				
Экзамен				
Дифференцированный зачет	9			9
Зачет	18	9	9	
Курсовой проект (КП)				
Курсовая работа (КР)	18			18
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	36	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	СРС
2-й семестр				
Геометрия кривой на плоскости	8	0	10	18
Тема 1. Длина дуги и ее производная. Дифференциал дуги в прямоугольных координатах. Дифференциал дуги, заданной в параметрическом виде. Тема 2. Кривизна. Средняя кривизна. Кривизна кривой в прямоугольных координатах. Кривизна кривой, заданной в параметрическом виде и в полярных координатах. Тема 3. Радиус и круг кривизны. Радиус и круг кривизны. Центр кривизны. Радиус и центр кривизны кривой, заданной в параметрическом виде и в полярных координатах. Тема 4. Эволюта. Эволюта и эвольвента. Параметрические уравнения эволюты. Свойства эволюты. Эвольвента и механический способ ее построения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Кривая в n-мерном пространстве	8	0	8	18
Тема 1. Евклидово конечномерное пространство. Линейное множество. Евклидово n-мерное пространство. Пространство со скалярным произведением. Тема 2. Линейное нормированное пространство. Линейное нормированное пространство. Факторизация. Тема 3. Кривая в n-мерном пространстве. Вектор-функция в конечномерном пространстве. Кривая в n-мерном пространстве. Геометрический смысл производной вектор-функции. Тема 4. Кривизна пространственной кривой. Длина дуги кривой. Кривизна и радиус кривизны пространственной кривой. Соприкасающаяся плоскость кривой.				
ИТОГО по 2-му семестру	16	0	18	36
3-й семестр				
Ряды Фурье	7	0	9	18
Тема 1. Ортонормированные системы векторов в гильбертовом пространстве. Ортонормированные системы векторов в гильбертовом пространстве. Ряды Фурье. Тема 2. Полнота тригонометрической системы функций. Полнота тригонометрической системы функций. Тригонометрический ряд Фурье. Тема 3. Равномерная сходимость ряда Фурье. Равномерная сходимость ряда Фурье. Дифференцирование рядов Фурье. Преобразования Фурье.				
ИТОГО по 3-му семестру	7	0	9	18
4-й семестр				
Криволинейный интеграл	13	0	13	27
Тема 1. Гладкие кривые. Параметризация гладкой кривой. Гладкие кривые. Тема 2. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го родов. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го родов. Определения. Тема 3. Потенциальное векторное поле. Потенциальное векторное поле. Условия потенциальности. Тема 4. Ориентация плоской области. Формула Грина. Ориентация плоской области. Формула Грина.				
Поверхностный интеграл	12	0	14	27
Тема 1. Гладкие поверхности. Ориентируемые поверхности. Гладкие				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
поверхности. Тема 2. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го родов. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го родов. Тема 3. Формулы Гаусса-Остроградского и Стокса. Формулы Гаусса-Остроградского и Стокса. Тема 4. Специальные типы векторных полей. Специальные типы векторных полей.				
ИТОГО по 4-му семестру	25	0	27	54
ИТОГО по дисциплине	48	0	54	108

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Дифференциал дуги в прямоугольных координатах.
2	Кривизна кривой в прямоугольных координатах.
3	Радиус и центр кривизны кривой, заданной в параметрическом виде и в полярных координатах.
4	Параметрические уравнения эволюты.
5	Пространство со скалярным произведением.
6	Факторизация.
7	Геометрический смысл производной вектор-функции.
8	Длина дуги кривой.
9	Ряды Фурье.
10	Тригонометрический ряд Фурье.
11	Равномерная сходимости ряда Фурье. Дифференцирование рядов Фурье. Преобразования Фурье.
12	Гладкие кривые. Определения. Свойства.
13	Вычисление криволинейных интегралов 1-го и 2-го родов.
14	Потенциальное векторное поле. Свойства.
15	Ориентация плоской области. Формула Грина.
16	Ориентируемые поверхности.
17	Поверхностные интегралы 1-го и 2-го родов.
18	Формулы Гаусса-Остроградского и Стокса.
19	Специальные типы векторных полей.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Теория поля

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление 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	Архипов Г. И., Садовничий В. А., Чубариков В. Н. Лекции по математическому анализу : учебник. 5-е изд., испр. Москва : Дрофа : Изд-во МГУ, 2004. 639 с	10

2	Краткий курс математического анализа. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. М. : Физматлит, 2008. 424 с.	20
3	Краткий курс математического анализа. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. М. : Физматлит, 2008. 399 с.	30
4	Култышева Л. М., Первадчук В. П., Севедин М. А. Математический анализ в задачах и упражнениях : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013. 171 с. 10,75 усл. печ. л.	25
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов. Москва : АСТ : Астрель, 2003. 558 с.	14
2	Шерстнев А. Н. Конспект лекций по математическому анализу : 1 семестр. Казань : Изд-во КГУ, 1979. 80 с.	1
2.2. Периодические издания		
1	Экономика и математические методы. 2011. т. 47. № 1 : журнал. Москва : Наука, 2011.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Долгополов В.М., Родионова И.Н., Бондаренко В.В. Математический анализ: Учеб. пособие.	http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Matematicheskii-analiz-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-73376/1/%D0%94%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%92.%D0%9C.%20%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1	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
Курсовая работа	IBM PC Совместимые компьютеры	15
Лекция	IBM PC Совместимые компьютеры	15
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 автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ 2»

основной образовательной программы высшего образования – программы
подготовки бакалавров

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	01.03.02 «Прикладная математика и информатика»	
Направленность (профиль) образовательной программы:	«Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности»	
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»	
Выпускающая кафедра:	Прикладная математика	
Форма обучения:	Очная	
Курс: 1,2		Семестр: 2,3,4
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:		6 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:		216 ч.
Виды промежуточного контроля:		
Зачет: 2,3 семестр	Дифф. зачет: 4 семестр	Курсовая работа: 4 семестр

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «**Математический анализ 2**».

Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.01 «**Математический анализ 2**» участвует в формировании компетенции: ПК-1.2.

ПК-1.2. Б1.В.01 Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные математические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение трех семестров (2,3 и 4 семестров базового учебного плана) и разбито на 6 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторные лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защита курсовых работ, зачетов. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля						чны й Экз аме н
	текущий		рубежный		промежуто		
	С	ТО	ЗРГР	КР	Курс. Раб.	Зач ет	
Усвоенные знания							
1. знать основные методы дифференциального исчисления, приемы построения характеристик кривых и поверхностей методами математического анализа	С 1			КР 1,2	ЗКР	ТВ	
2. знать основные методы построения рядов и преобразований Фурье, исследования свойств различных векторных полей	С 2	ТО 1	ЗРГР2	КР 2,3		ТВ	
3. знать численные методы решения	С 3					ТВ	

типовых задач математического анализа							
4. знать методы нахождения криволинейных интегралов	С 4		ЗРГР2	КР 4	ЗКР	ТВ	
5.знать методы исследования кривых и поверхностей;		ТО 2	ЗРГР1			ТВ	
6. знать аналитические методы вычисления поверхностных и криволинейных интегралов	С 5	ТО 1	ЗРГР2	КР4	ЗКР		
7. знать методы исследования функциональных рядов.		ТО3	ЗРГР3	КР3			
1. уметь применять методы математического анализа, теории поля для моделирования различных процессов	С1		ЗРГР 3		ЗКР		
2. уметь использовать современный аппарат математического анализа в исследовательской деятельности		ТО2	ЗРГР1			ПЗ	
3. уметь выбирать необходимые методы решения интегралов, формулировать и решать задачи, связанные с геометрическими приложениями криволинейных интегралов	С5		ЗРГР 2	КР 4	ЗКР	ПЗ	
4. уметь определять типы рядов Фурье, выбирать методы их исследования		ТО3	ЗРГР3	КР2	ТВ	ПЗ	
5. уметь проводить исследование различных векторных полей		ТО2	ЗРГР 1				
1. владеть навыками использования теории математического анализа, теории поля для построения математических моделей	С5		ЗРГР 1,2,3		ЗКР		
2. владеть навыками самостоятельного исследования профессиональных задач с помощью современных методов		ТО2	ЗРГР 1 ЗРГР 2 ЗРГР 3	КР1-4	ЗКР	ПЗ	

математического анализа							
3. владеть простейшими приемами нахождения поверхностных интегралов			ЗРГР 1	КР4		ПЗ	
4. владеть необходимыми методами вычисления криволинейных интегралов	С4		ЗРГР 2	КР4	ЗКР	ПЗ	
5. владеть приемами разложения функции в ряд Фурье.		ТОЗ		КР4			

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос (коллоквиум);

КР – контрольная работа; ПЗ – практическое задание; ТВ – теоретический вопрос;

ЗРГР – защита расчётно-графической работы, ЗКР – защита курсовой работы.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций является промежуточная аттестация в виде защиты курсовой работы, дифференцированного зачета и экзамена, проводимых с учётом результатов текущего и рубежного контролей.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл.1.1) проводится по каждой теме в форме собеседования или выборочного опроса студентов. Результаты по 4-х бальной системе учитываются при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретённых владений дисциплинарных частей компетенций (табл.1.1) проводится согласно графику учебного процесса, приведённого в РПД, в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины) и защиты расчетно-графических работ.

2.2.1. Защита расчетно-графических работ

Всего запланировано 3 расчетно-графических работы. Темы расчетно-графических работ приведены в РПД. Защита расчетно-графической работы проводится индивидуально каждым студентом.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 4 рубежных контрольных работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания КР1

1. Найти кривизну кривой $x^2 + 3y^2 = 3$ в точке $(\sqrt{3}, 0)$.

2. Найти радиус кривизны кривой $y^2 = x^3$ в точке (4,8).
3. Найти радиус кривизны кривой $x = 3t^2, y = 3t - t^2$ при $t=1$.
4. Найти координаты центра кривизны кривой $x^2 + 3y^2 = 3$.
5. Найти радиус кривизны для кривой, заданной уравнениями $x^2 + y^2 + z^2 = 4, x + y - z = 0$.
6. Найти кривизну и кручение кривой $x = e^t, y = e^{-t}, z = t\sqrt{2}$.

Типовые задания КР2

1. Разложить функцию $f(x)$ в ряд Фурье в указанном интервале

$$f(x) = \begin{cases} 1, & -2 < x \leq 0, \\ x, & 0 < x < 2. \end{cases}$$

2. Разложить функцию $f(x)$ в ряд Фурье в указанном интервале.

$$f(x) = \frac{x}{2} - 1, \quad (0,2), \text{ по косинусам}$$

Типовые задания КР3

1. Найти косинус и синус преобразования Фурье для функции $f(x) = e^{-2x}, x > 0$.
2. Найти преобразование Фурье функции $f(x) = xe^{-x^2}$.

Типовые задания КР4

1. Вычислить криволинейные интегралы:

а) $\int_l y^2 dl$, где (l) – арка циклоиды $x = 2(t - \sin t), y = 2(1 - \cos t), 0 \leq t \leq \pi/2$;

б) $\int_l 2xz dx - x^2 dz$, где (l) – дуга параболы $z = 0,25x^2$, пробегаемая от точки $O(0;0)$ до точки $A(2;1)$ в плоскости XOZ .

2. Вычислить поверхностные интегралы:

а) $\iint_S (x + y + z) ds$, где $S: x^2 + y^2 + z^2 = a^2, z \geq 0$.

б) $\iint_S x^2 dydz + y^2 dx dz + z^2 dx dy$, где S – внешняя сторона границы куба $[0, a]^3$.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачетов во 2,3,4 семестрах и курсовой работы в 4 семестре.

- а) Курсовая работа.

Курсовая работа содержит задачи по теме «Теория поля» и дополнительные теоретические вопросы по этой теме. Курсовая работа включает в себя следующие обязательные этапы:

- 1) изучение различных разделов теории поля;

- 2) проверка выполнения различных свойств заданного конкретного поля;
- 3) расчет характеристик заданного поля, расчет потоков, циркуляций и пр. заданного поля для некоторых геометрических объектов.

Выполнение курсового проекта (работы) призвано выявить способности студентов на основе полученных знаний самостоятельно проводить исследование по одному из разделов (модулей), изучаемых по общепрофессиональным и специальным дисциплинам, а также направлено на формирование соответствующих компетенций студента.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при защите курсовой работы для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется интегральная оценка по 4-х балльной шкале оценивания, которая распространяется на все запланированные образовательные результаты в форме *знать, уметь, владеть*, указанные в задании на курсовую работу (проект).

в) зачет и зачет с оценкой.

1. Процедура зачета без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих расчетно-графических работ (РГР) (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 бакалаврской программы.

2. Процедура зачета с проведением аттестационного испытания.

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде дифференцированного 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.

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

2.4.3. Шкалы оценивания результатов обучения при сдаче зачета

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

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

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

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

Типовые шкалы и критерии оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путём агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учётом результатов текущего и рубежного контролей 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 программы бакалавриата.

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