

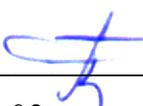
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 03 » марта 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Методы оптимизации  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 09.04.02 Информационные системы и технологии  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Информационные технологии и системная инженерия  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Овладение основными математическими методами решения задач оптимального управления, приобретение знаний для решения нестандартных задач при разработке информационных систем и систем поддержки принятия решений.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен быть способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- математические методы оптимального управления, используемые при создании информационных систем;
- основные задачи оптимального управления;
- исследование операций;
- задачи дискретного динамического программирования.

### 1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины:

- Специальные главы математики;
- Математическое моделирование и 3D-визуализация сложных систем;
- Производственная практика, научно-исследовательский семинар.

## 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-1	ИД-1ОПК-1	Знает основные математические и естественнонаучные методы решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает возможности и ограничения математических методов при решении нестандартных задач	Экзамен
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Умеет выбирать математические и естественнонаучные методы для решения профессиональных задач в области анализа и моделирования систем управления	Умеет осуществлять математическую постановку нестандартных задач; выбирать математические методы для решения нестандартных задач	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	Владеет навыками применения математических и естественнонаучных методов для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Владеет навыками применения математических методов для решения нестандартных задач	Кейс-задача
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	Знает методы и инструменты количественного и качественного анализа данных для поддержки принятия управленческих решений	Знает основные понятия, методы и инструменты количественного и качественного анализа данных; основные математические модели принятия решений	Экзамен
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	Умеет применять математические методы для решения задач принятия управленческих решений	Умеет использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих систем; проводить количественное прогнозирование и моделирование управления бизнес-процессами	Экзамен
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	Владеет навыками применения информационно-аналитических систем для решения задач управления бизнес-процессами	Владеет навыками работы с программным обеспечением для изучения деловой информации, решения аналитических и исследовательских задач	Кейс-задача

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	36	36
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	9	9
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	50	25	25
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	36	72
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	216	72	144

### 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				
Классические методы оптимизации	4	0	10	14
Тема 1. Постановка задачи нелинейного программирования с ограничениями и без ограничений Тема 2. Классические методы определения экстремумов для гладких задач без ограничений Тема 3. Метод множителей Лагранжа для гладких задач с ограничениями Тема 4. Методы поиска Тема 5. Градиентные методы Тема 6. Метод штрафных функций				
Основы теории оптимального управления	5	0	15	22
Тема 7. Постановка задачи Лагранжа в вариационном исчислении Тема 8. Теорема Эйлера-Лагранжа Тема 9. Задача о брахистохроне Тема 10. Постановка задачи оптимального управления Тема 11. Принцип максимума Понтрягина Тема 12. Простейшая задача о быстродействии				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 2-му семестру	9	0	25	36
3-й семестр				
Дискретное динамическое программирование (ДДП)	9	0	25	72
Тема 13. Сведение задачи оптимального управления к дискретной задаче Тема 14. Общая постановка задач ДДП Тема 15. Принцип оптимальности и уравнения Беллмана Тема 16. Общая схема применения метода ДДП Тема 17. Задача об оптимальном распределении средств между предприятиями Тема 18. Задача об оптимальном распределении ресурсов Тема 19. Задача об оптимальной замене оборудования Заключение				
ИТОГО по 3-му семестру	9	0	25	72
ИТОГО по дисциплине	18	0	50	108

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач на условный экстремум методом множителей Лагранжа
2	Прямые методы решения задач безусловной оптимизации
3	Численные методы первого и второго порядка решения задач оптимизации без ограничений
4	Решение задач условной оптимизации методом штрафных функций
5	Решение задач на условный экстремум методом множителей Лагранжа
6	Решение задач оптимального управления с использованием принципа максимума Понтрягина
7	Решение простейшей задачи о быстродействии с помощью принципа максимума Понтрягина
8	Применение принципа Беллмана (ДДП) к решению задач о распределении ресурсов
9	Применение ДДП к решению задачи о загрузке транспортного средства
10	Решение задач о замене оборудования методом ДДП
11	Задача о распределении работ

## Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Методы решения задач целочисленного программирования
2	Стохастическое программирование
3	Применение генетических алгоритмов к решению задач оптимизации
4	Методы решения задачи коммивояжера
5	Методы построения производственных расписаний
6	Метод ветвей и границ
7	Метод Монте-Карло для решения задач оптимизации

### 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.

#### 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Физматлит, 2007. 255 с.	50
2	Алексеев В.М., Тихомиров В.М., Фомин С.В. Оптимальное управление : учебник для вузов. 3-е изд., испр. и доп. Москва : Физматлит, 2007. 407 с.	25
3	Ванько В. И., Ермошина О. В., Кувыркин Г. Н. Вариационное исчисление и оптимальное управление : учебник для вузов. 3-е изд., испр. Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. 487 с.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Оптимизация: Теория. Примеры. Задачи : учебное пособие для вузов. М. : Эдиториал УРСС, 2002. 302 с.	57
2	Зайченко Ю.П. Исследование операций : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Киев : Вища шк., 1988. 550 с.	38
3	Пантелеев А.В., Бортакровский А.С., Летова Т.А. Оптимальное управление в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов. М. : Изд-во МАИ, 1996. 211 с.	4
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	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	Ванько В. И., Ермошина О. В., Кувыркин Г. Н. Вариационное исчисление и оптимальное управление.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6406">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6406</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Мультимедиа-проектор	1
Курсовая работа	Ноутбук	1
Лекция	Мультимедиа-проектор	1
Лекция	Ноутбук	1
Практическое занятие	Мультимедиа-проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1

### 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**

Факультет прикладной математики и механики  
Кафедра «Вычислительная математика, механика и биомеханика»

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Методы оптимизации»**

#### *Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	09.04.02 Информационные системы и технологии
<b>Профиль программы магистратуры:</b>	Информационные технологии и системная инженерия
<b>Квалификация выпускника:</b>	Магистр
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Вычислительная математика, механика и биомеханика
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	Зачет, экзамен

**Оценочные материалы** (фонд оценочных средств, ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). ФОС устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (2-го и 3-го семестров учебного плана). 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 и промежуточной аттестации. 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			Промежуточный/ рубежный		Итоговый		
	С	ТО	ПЗ	ОЛР	Т/КР/ КИЗ	Зачет	К/р	Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>								
<b>З.1</b> знать основные математические и естественнонаучные методы решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	С	ТО			КР	ТВ		ТВ
<b>З.2.</b> знать методы и инструменты количественного и качественного анализа данных для поддержки принятия управленческих решений	С	ТО			КР	ТВ		ТВ
<b>Освоенные умения</b>								
<b>У.1</b> уметь выбирать математические и естественнонаучные методы для решения профессиональных задач в области анализа и моделирования систем управления					КР	ПЗ		ПЗ
<b>У.2</b> уметь применять математические методы для решения задач принятия управленческих решений					КР	ПЗ		ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>								
<b>В.1</b> владеть навыками применения математических и естественнонаучных методов для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте							КИЗ	
<b>В.2</b> владеть навыками применения информационно-аналитических систем для решения задач управления бизнес-процессами							КИЗ	

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КИЗ – кейс-задача (комплексное индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета и экзамена, проводимая 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 обучаемого 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 обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, 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.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования, выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Промежуточный и рубежный контроль**

Промежуточный и рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных (практических) работ и рубежных контрольных работ.

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Лабораторных работ по дисциплине не предусмотрено.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланированы рубежные контрольные работы по разделам дисциплины.

#### **Типовые задания КР:**

1. Метод множителей Лагранжа: назначение и формулировка.
2. Методы безусловной оптимизации функций многих переменных.
3. Постановка задачи оптимального управления.
4. Формулировка принципа максимума Понтрягина.
5. Уравнение Беллмана для задачи дискретного динамического программирования.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС магистерской программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

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

Промежуточная аттестация, согласно РПД, во 2-м семестре проводится в виде зачета без дополнительного аттестационного испытания. Зачет по дисциплине основывается на результатах текущего, промежуточного и рубежного контроля по данной дисциплине.

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

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, а также может содержать (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.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, в 3-м семестре проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений, а также может содержать комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС магистерской программы.

#### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Методы нелинейного программирования для задач на безусловный экстремум: градиентные методы.

2. Формулировка принципа максимума Понтрягина.

3. Математическая формулировка простейшей задачи о быстродействии.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Решить задачу условной оптимизации методом множителей Лагранжа.

2. Применить метод штрафных функций для решения задачи оптимизации с заданными ограничениями.

3. Записать уравнения принципа максимума Понтрягина для решения простейшей задачи о быстродействии.

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения при зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

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

### **2.3.3. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

**Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Математическая постановка задач безусловной оптимизации.

2. Методы решения непрерывных задач оптимального управления.

3. Математическая формулировка принципа Беллмана в виде функционального уравнения.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Записать систему уравнений для решения задачи на условный экстремум при ограничениях в виде неравенств.

2. Решение задачи об оптимальном распределении ресурсов.

3. Построение и решение системы уравнений для задачи о быстродействии.

### **2.3.4. Шкалы оценивания результатов обучения при экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

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

### **2.3.3. Защита курсовых работ**

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, выполняется курсовая работа с использованием комплексных индивидуальных заданий.

Типовые темы курсовых работ приведены в РПД.

Защита курсовых работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки курсовых работ приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене 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 критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС магистерской программы.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных 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 магистерской программы.

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