

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

« 16 » мая 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Методы решения научно-технических задач в строительстве
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство
(код и наименование направления)

Направленность: Обследование, мониторинг и экспертиза технического
состояния конструкций, зданий и сооружений
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цели: приобретение знаний и умений, необходимых для решения научно-технических задач, возникающих при проектировании и эксплуатации сооружений, а также формирование общей культуры принятия решений.

Задачи: изучение общей методологии решения научно-технических проблем и методов их решения на ЭВМ; изучение методов решения задач, выдвигаемых практическими потребностями строительного проектирования с использованием современных компьютерных технологий; формирование представлений о системном анализе, моделировании и методах оптимизации; формирование умения выбора оптимальных решений технических и экономических задач строительства; формирование навыков решения научно-технических задач, возникающих в процессе проектирования, строительства и эксплуатации сооружений, с использованием системного подхода, теории оптимизации, с учётом требований экономичности и безопасности.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Процессы деформирования и разрушения зданий и сооружений под воздействием внешних нагрузок;
методы оценки напряженно-деформированного состояния, безопасности зданий и сооружений в процессе проектирования и эксплуатации

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-1 | ИД-1ОПК-1 | Знает основные методы решения научно-технических задач проектирования зданий и сооружений; основные численные методы, используемые при решения задач в строительстве | Знает фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление, и теоретические основы математического аппарата фундаментальных наук; | Экзамен |
| ОПК-1 | ИД-2ОПК-1 | Умеет решать научно-технические задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | Умеет решать научно-технические задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; | 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 исследований в области математического моделирования несущих и ограждающих элементов зданий и сооружений. | Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Индивидуальное задание |
| ОПК-3 | ИД-1ОПК-3 | Знает основы методики научных исследований (участие в хоздоговорной тематике кафедр, подготовка рефератов, дипломных работ). | Знает порядок поиска и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | Экзамен |
| ОПК-3 | ИД-2ОПК-3 | Умеет формулировать и решать практические задачи полного цикла проектных работ по расчету и разработке конструкций зданий, сооружений, типовых несущих конструкций, требующих использования современных вычислительных средств и программного обеспечения; выбирать методы решения, устанавливать ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | Умеет формулировать научно-техническую задачу в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения, выбирать методы решения, устанавливать ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации | Экзамен |
| ОПК-3 | ИД-3ОПК-3 | Владеет навыками сбора и анализа информации, необходимых для решения научно-технической задачи, разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | Владеет навыками составления перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи, разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | Индивидуальное задание |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 36 | 36 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 9 | 9 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | | | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | 25 | 25 | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 72 | 72 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | 36 | 36 | |
| Дифференцированный зачет | | | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 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 | | | | |
| Раздел 1 Математическое моделирование работы строительных объ-ектов. | 3 | 0 | 10 | 30 |
| Тема 1. Общая теория решения научно-технических задач. Технические задачи как средство развития профессионального мышления будущих инженеров. Обзор методов поиска новых технических решений. Морфологический анализ. Мозговая атака. Синектика и др. Системный подход к исследованию сложных строительных конструкций и сооружений. Тема 2. Моделирование – один из основных методов теоретического и экспериментального исследования Физическое моделирование. Математическое моделирование работы строительных конструкций. Методы оптимизации в решении технических за-дач. | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Раздел 2. Задачи оценки технического состояния зданий и сооружений при проектировании. | 6 | 0 | 15 | 42 |
| Тема 3. Научно-технические задачи проектирования зданий и сооружений. Задачи и методы расчётов при проектировании сооружений. Методы численного анализа конструкций. Теоретические основы и области применения методов конечных элементов, конечных разностей. Методы поиска оптимальных технико-экономических решений. Тема 4. Задачи технической эксплуатации сооружений. Задачи, решаемые при технической эксплуатации сооружений. Аварии сооружений и их причины. Показатели, характеризующие надёжность и безопасность сооружений. Мониторинг технического состояния зданий, сооружений и оборудования. Мониторинг параметров напряжённо-деформированного состояния сооружений. Анализ результатов натурных исследований. Факторный, дисперсионный и корреляционный анализ для оценки состояния сооружений. Методы построения функциональных зависимостей | | | | |
| ИТОГО по 2-му семестру | 9 | 0 | 25 | 72 |
| ИТОГО по дисциплине | 9 | 0 | 25 | 72 |

Тематика примерных практических занятий

| № п.п. | Наименование темы практического (семинарского) занятия |
|--------|--|
| 1 | Построение расчетной модели здания или сооружения с применением системного подхода |
| 2 | Освоение технологии работы в конечно-элементном программном комплексе «Лира-Windows», «SCAD Office» |
| 3 | Расчет здания или сооружения в целом и сравнительный анализ результатов напряженно-деформированного состояния отдельных конструкций |
| 4 | Расчет здания или сооружения в целом и сравнительный анализ результатов напряженно-деформированного состояния отдельных конструкций. |
| 5 | Моделирование аварийной ситуации и расчет здания или сооружения на это воздействие. |

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 | Белостоцкий А. М. Математическое и компьютерное моделирование в основе мониторинга зданий и сооружений : учебное пособие для вузов / А. М. Белостоцкий, П. А. Акимов, Т. Б. Кайтуков. - Москва: Изд-во АСВ, 2018. | 2 |
| 2 | Кашеварова Г. Г. Ч. 2 / Г. Г. Кашеварова, Т. Б. Пермякова. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2015. - (Численные методы решения задач строительства : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 2). | 50 |
| 3 | Организация, планирование и управление строительством : учебник для вузов / С. А. Баронин [и др.]. - Москва: Проспект, 2012. | 5 |
| 2. Дополнительная литература | | |

| 2.1. Учебные и научные издания | | |
|---|---|----|
| 1 | Анфилатов В.С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / В.С. Анфилатов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин. - М.: Финансы и статистика, 2009. | 4 |
| 2 | Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учебник для вузов / Л. Г. Дикман. - Москва: Изд-во АСВ, 2009. | 5 |
| 3 | Дикман Л. Г. Организация строительного производства : учебник для вузов / Л. Г. Дикман. - Москва: Изд-во АСВ, 2017. | 1 |
| 4 | Козлов В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебное пособие / В. Н. Козлов. - Москва: Проспект, 2014. | 3 |
| 5 | Козлов В. Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебное пособие / В. Н. Козлов. - Москва: Проспект, 2014. | 3 |
| 6 | Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах : учебник для вузов / О. И. Ларичев. - Москва: Логос, 2008. | 15 |
| 7 | Мышкис А. Д. Прикладная математика для инженеров : специальные курсы : учебное пособие для вузов / А. Д. Мышкис. - М.: Физматлит, 2007. | 2 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| | Не используется | |
| 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) |
|---------------------|--|---|---|
| Основная литература | Кашеварова Г. Г. Ч. 2 / Г. Г. Кашеварова, Т. Б. Пермякова. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2015. - (Численные методы решения задач строительства : учебное пособие : в 2 ч.; Ч. 2). | http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3759 | локальная сеть; 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) |

| Вид ПО | Наименование ПО |
|---|---|
| Офисные приложения. | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567 |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | МАТНСАD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г. |
| Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением | ЛИРА-САПР 2016 Стандарт плюс, ПНИПУ 2017 г. |

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) | https://elibrary.ru/ |
| 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/ |
| Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки | http://www.diss.rsl.ru/ |

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

| Вид занятий | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|----------------------|---|-------------------|
| Лекция | Ноутбук, проектор, экран | 1 |
| Практическое занятие | Компьютер | 8 |

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**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Методы решения научно-технических задач в строительстве»
Приложение к рабочей программе дисциплины

| | |
|--------------------------------------|--|
| Направление подготовки: | 08.04.01 Строительство |
| Профили программ магистратур: | Компьютерные технологии в проектировании и оценке безопасности зданий и сооружений, Обследование, мониторинг и экспертиза технического состояния конструкций зданий и сооружений |
| Квалификация выпускника: | магистр |
| Выпускающая кафедра: | Строительные конструкции и вычислительная механика |
| Форма обучения: | очная |

Курс: 1

Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 з.е.
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Виды промежуточного контроля: Экзамен

Пермь 2023 г.

Фонд оценочных средств 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 формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОП, учебная дисциплина участвует в формировании двух компетенций обучающегося. В рамках учебного плана образовательной программы в 1 семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук;

ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические 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, выполнении индивидуальных практических заданий и 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 |
| Усвоенные знания | | | |
| Знает основные методы решения научно-технических задач проектирования зданий и сооружений; основные численные методы, используемые при решения задач в строительстве | ТО | КР | ТВ |
| Знает способы и методики исследований, порядок выполнения исследований при решении научно-технической задачи | | | |
| Освоенные умения | | | |
| Умеет решать научно-технические задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | ПЗ | ПЗ |

| | | | |
|--|--|----|--|
| Умеет формулировать и решать практические задачи полного цикла проектных работ по расчету и разработке конструкций зданий, сооружений, типовых несущих конструкций, требующих использования современных вычислительных средств и программного обеспечения; выбирать методы решения, устанавливать ограничения к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | | | |
| Приобретенные владения | | | |
| Владеет навыками исследований в области математического моделирования несущих и ограждающих элементов зданий и сооружений | | ПЗ | По результата м |
| Владеет навыками сбора и анализа информации, необходимых для решения научно-технической задачи, разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | | | текущего и рубежного контроля |

ТО – теоретический опрос по теме; КР – рубежная контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание, КЗ – комплексное практическое задание.

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

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) в форме 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. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты индивидуальных практических заданий.

2.2.1. Защита индивидуальных практических заданий.

Типовые темы индивидуальных заданий приведены в РПД. Защита индивидуального практического задания проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов.

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы магистратуры.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 1 рубежная контрольная работа (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые задания первой КР:

1. Методы численного анализа конструкций.
2. Теоретические основы и области применения методов конечных элементов, конечных разностей.
3. Методы поиска оптимальных технико-экономических решений.

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

2.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена. Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная

интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений. Контроль уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля.

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 экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Системный подход к исследованию сложных строительных конструкций и сооружений.
2. Физическое моделирование. Математическое моделирование работы строительных конструкций.
3. Методы оптимизации в решении технических задач.
4. Методы интуитивного поиска технических решений. Типы задач, поисковые стратегии и методы поиска
5. Метод предельных состояний. Расчет по предельным состояниям первой и второй группы.
6. Нагрузка как случайное явление. Классификация нагрузок и воздействий.
7. Расчетные схемы строительных конструкций.
8. Вариационный подход к решению краевых задач. Основные понятия вариационного исчисления.
9. Основные положения метода конечных элементов.
10. Этапы практической реализации МКЭ.
11. Конечные элементы, используемые в механике. Атрибуты КЭ.
12. Проблемы компьютерного моделирования на этапе постановки задачи и дискретизации.
13. Факторный, дисперсионный и корреляционный анализ для оценки состояния сооружений.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Построить математические модели (уравнения регрессии), описывающие функциональные зависимости.
2. Построить расчетную модель здания или сооружения с применением системного подхода.
3. Решить краевую задачу методом конечных элементов и оценить погрешность решения.
4. Решить вариационную задачу методом Ритца.
5. Подобрать сечение металлической балки с использованием метода конечных элементов.
6. Выполнить проверочный расчет строительных конструкций промышленного здания с учетом эксплуатационных дефектов;
7. Разработать вариант усиления металлической фермы имеющей дефицит несущей способности отдельных элементов.
8. Выполнить расчет здания или сооружения в целом и дать сравнительный анализ результатов напряженно-деформированного состояния отдельных конструкций. Каждому студенту выдается вариант для выполнения индивидуального задания.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

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 сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС магистерской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных частей компетенций

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

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

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

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 программы магистратуры.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена и ли зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы магистратуры.