

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова  
Российской академии наук  
(ИМАШ РАН)

Одобрено на Учёном совете  
ИМАШ РАН  
Протокол № 4  
«12» августа 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Временно исполняющий обязанности  
директора ИМАШ РАН д.т.н., проф.  
В.А. Глазунов  
«19» августа 20 15 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МЕХАНИКА РАЗРУШЕНИЯ»

Направление подготовки  
01.06.01 – Математика и механика

Направленность (профиль) программы  
01.02.06 «Динамика, прочность машин и приборов аппаратуры»

Квалификация  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

#### Форма обучения

Очная  
Заочная

Москва  
20 15

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины «Механика разрушения»:**

**Цель:**

- сформировать у аспирантов теоретические знания и практические навыки, необходимые для решения конкретных прикладных прочностных задач на научном уровне, обеспечивающем адекватность получаемых решений. Программа дисциплины включает общую часть и прикладные разделы.

**Задачи общей части дисциплины:**

- изучение принципов и основных подходов к решению задач трещиностойкости, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности деталей машин и конструкций;
- овладение теоретическими основами методических подходов программных средств, используемых для решения инженерных задач, связанных с расчетом н деталей машин а трещиностойкость и живучесть;
- приобретение навыков разработки расчётных моделей разрушения деформируемого твердого тела с формулировкой основных физических допущений;
- понимание механизмов зарождения и роста магистральных трещин в плоских и объемных телах при статическом и циклическом нагружении;
- изучение теоретических основ и знание практических возможностей современных методов и аппаратуры для оценки дефектности, геометрических параметров трещин, регистрации процессов накопления повреждения и разрушения материала и конструкции;
- анализ механизмов зарождения и роста магистральных трещин в плоских и объемных телах при статическом и циклическом нагружении.

**Задачи прикладной части дисциплины:**

- развитие методологических подходов и выработка практические навыки к анализу научно-технических проблем механики разрушения посредством компьютерного моделирования и экспериментального исследования;
- овладение методами исследования проблем прочности деталей машин и конструкций посредством применения подходов механики разрушения, в том числе для оценки прочности деталей, работающих в агрессивных средах, при повышенной температуре, радиационном излучении и т.п.;
- освоение методами применения информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа и вычислительного эксперимента;
- приобретение практических навыков управления проектами в области высоких наукоемких технологий; организации работы научных, проектных и производственных подразделений, занимающихся проблемами прочности машин и конструкций.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Механика разрушения» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 01.06.01 – Математика и механика:

**а) универсальные (УК):**

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

#### **б) общепрофессиональных (ОПК):**

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2);
- способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований (ОПК-3);
- способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области динамики и прочности машин с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-4);

#### **в) профессиональных (ПК):**

- способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области механики разрушения (ПК-1);
- владением культурой научного исследования в области механики разрушения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);
- способностью участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин (ПК-3)
- способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области механики разрушения (ПК-5);

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

#### **Знать:**

- методы определения КИН на основе принципа суперпозиции;
- критерии разрушения энергетический Гриффитса и силовой Ирвина;
- модель трещины с тонкой пластической зоной Дагдейла;
- инвариантный J -интеграл и R-кривую для описания вязкого разрушения;
- закономерности накопления усталостных повреждений.

#### **Уметь:**

- использовать концепцию предельного равновесия тел с трещинами Гриффитса-Орвана-Ирвина;
- проявить практические навыки в расчетах на статическую и циклическую трещиностойкость деталей машин;
- минимизировать расходы материала при проектировании деталей, за счет адекватного прочностного расчета

#### **Владеть:**

- основами и навыками проведения экспериментальных исследований по изучению характеристик статической и циклической трещиностойкости;
- подходами к проведению анализа, оценки и прогнозирования трещиностойкости и живучести деталей машин;
- навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и демонстрировать способность и готовность.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Структура дисциплины

##### Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость					
	общая		из них			
	зач.ед.	час.	Лекц.	Прак.	Сем.	Сам..
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ</b> по Учебному плану	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>54</b>
<i>Аудиторные занятия</i>	<b>1,5</b>	<b>54</b>	24		30	
Лекции (Л)	0,67	24	24			
Практические занятия (ПЗ)	0	0		0		
Семинары (С)	0,83	30			30	
<i>Самостоятельная работа (СР) в т.ч. с учётом промежуточного и итогового контроля</i>	<b>1,5</b>	<b>54</b>				<b>54</b>
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины, подготовка к экзамену	1,5	54				<b>54</b>
<b>Вид контроля:</b>	<b>Зачёт</b>					

#### 3.2. Содержание разделов дисциплины

##### Общее содержание дисциплины

№ Раздела	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Поля напряжений и перемещений у вершины трещины. Коэффициенты интенсивности напряжений (КИН). Модели зон пластических деформаций.	Поля напряжений и перемещений у вершины трещины. Вывод асимптотических формул методом Вестергарда с использованием функции комплексного переменного для напряжений и перемещений для трещин нормального отрыва поперечного и продольного сдвига
2	Аналитические методы определения параметров механики разрушения (КИН, J-интеграла). Метод сечений.	Влияния конечности размеров на напряженное состояние около вершины трещины. Коэффициент интенсивности напряжений (КИН). Метод сечений для приближенного определения КИН. Определение КИН методом конечных элементов.
3	Расчёты параметров механики разрушения в трещинах в элементах конструкций на основе МКЭ.	Пластическая зона у вершины трещины. Поправка Ирвина на пластичность при использовании различных гипотез пластичности. Описание пластической зоны у вершины трещины с использованием модели трещины с тонкой пластической зоной (модель Дагдейла).
4	Специальные задачи	Предельное равновесие тел с трещинами. Концепция

	механики трещин (усталостное, динамическое разрушения, ползучесть, влияние коррозионной среды)	Гриффитса-Орована-Ирвина. Изменение полной энергии системы при малом приращении длины трещины. Критерии разрушения Гриффитса и Ирвина. Эллипсоид трещиностойкости. Критические значения КИН и интенсивности выделения упругой энергии в вершину трещины.
5	Безопасность и живучесть технических систем	Трещины в упругопластических телах. Решение Хатчисона-Розенгрена-Райса. Введение понятия J-интеграла. Экспериментальное определение J-интеграла. Определение J-интеграла методом конечных элементов. Связь J-интеграла с потенциальной энергией системы. Концепция R-кривой. Гипотеза Крафта. Экспериментальное определение R-кривой. Раскрытие трещины в вершине $\delta$ . Критерий разрушения Уэллса.
6	Экспериментальная механика разрушения (методы испытания материалов, методы оценки дефектности, регистрации процессов накопления повреждения и разрушения)	Оценка живучести конструкций. Кинетическая диаграмма усталостного разрушения, формулы Пэриса, Яремы и Формана для ее описания. Циклическая вязкость разрушения. Диаграмма живучести. Коэффициент запаса по живучести.

### 3.3 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу				
		Лекции	Практич. (семинар.) задания	Лаборат. работы	Задания, курсовые работы	Самост. работа
1	Поля напряжений и перемещений у вершины трещины. Коэффициенты интенсивности напряжений (КИН). Модели зон пластических деформаций.	4	5			9
2	Аналитические методы определения параметров механики разрушения (КИН, J-интеграла). Метод сечений.	4	5			9
3	Расчёты параметров механики разрушения в трещинах в элементах конструкций на основе МКЭ.	4	5			9
4	Специальные задачи механики трещин (усталостное, динамическое разрушения, ползучесть, влияние коррозионной среды)	4	5			9
5	Безопасность и живучесть технических систем	4	5			9
6	Экспериментальная механика разрушения (методы испытания материалов, методы оценки дефектности, регистрации процессов	4	5			9

	накопления повреждения и разрушения)					
Итого часов		24	30			54
Общая трудоёмкость	108 час. 3 зач. ед.					

Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены.

#### **4. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория, оснащенная мультимедиа проектором и экраном.  
На лекционных занятиях демонстрируются презентации с помощью мультимедийных технологий.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### *Основная литература*

1. Бидерман В.Л. Прикладная теория механических колебаний. М.: Высш. шк., 1972. 375 с.
2. Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М.: Машиностроение, 1975. 321 с
3. Когаев В.П., Махутов Н.А., Гусенков А.П. Основы проектирования машин. Расчеты деталей машин и конструкций на прочность и долговечность. М.: Машиностроение, 1985. 345 с.

##### *Дополнительная литература и Интернет-ресурсы*

1. Болотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. М.: Машиностроение, 1984. 402 с.
2. Пестриков В.Н., Морозов Е.Н. Механика разрушения твердых тел. Курс лекций. СПб.: Профессия, 2001. 297 с.
3. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. М.: Изд-во МГТУ, 1999.
4. <http://gost.ru>; <http://gosnadzor.ru>; <http://consultant.ru>; <http://mchs.gov.ru>.

#### **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для успешного освоения курса, помимо посещения лекций и семинаров, от аспирантов требуется самостоятельная работа в объеме не менее чем те часы, которые указаны для каждого раздела программы. В основном, это время отводится на самостоятельное решение задач. Самостоятельные занятия включают в себя также повторение материала лекций.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова  
Российской академии наук  
(ИМАШ РАН)

Одобрено на Учёном совете  
ИМАШ РАН  
Протокол № 4  
«12» августа 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Временно исполняющий обязанности  
директора ИМАШ РАН д.т.н., проф.  
В.А. Глазунов  
«19» августа 20 15 г.



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МЕХАНИКА РАЗРУШЕНИЯ»

**Направление подготовки**  
01.06.01 – Математика и механика

**Направленность (профиль) программы**  
01.02.06 «Динамика, прочность машин и приборов аппаратуры»

**Квалификация**  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения**  
Очная  
Заочная

Москва  
20\_\_

## ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающегося следующих универсальных (УК), (общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

**УК-2:** способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

**УК-3:** готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

**УК-4:** готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языке;

**УК-5:** способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

**ОПК-1:** способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

**ОПК-2:** готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

**ОПК-3:** способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;

**ОПК-4:** способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области динамики и прочности машин с учетом правил соблюдения авторских прав;

**ПК-1:** способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области механики разрушения;

**ПК-2:** владением культурой научного исследования в области механики разрушения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

**ПК-3:** способностью участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;

**ПК-5:** способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных в области механики разрушения.

Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины.

Конечными результатами освоения программы освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В результате изучения дисциплины «Механика разрушения» обучающийся должен:

### **Знать:**

- методы определения КИН на основе принципа суперпозиции;
- критерии разрушения энергетический Гриффитса и силовой Ирвина;
- модель трещины с тонкой пластической зоной Дагдейла;
- инвариантный J -интеграл и R-кривую для описания вязкого разрушения;
- закономерности накопления усталостных повреждений.

### **Уметь:**

- использовать концепцию предельного равновесия тел с трещинами Гриффитса-Орвана-Ирвина;



- проявить практические навыки в расчетах на статическую и циклическую трещиностойкость деталей машин;
- минимизировать расходы материала при проектировании деталей, за счет адекватного прочностного расчета

#### **Владеть:**

- основами и навыками проведения экспериментальных исследований по изучению характеристик статической и циклической трещиностойкости;
- подходами к проведению анализа, оценки и прогнозирования трещиностойкости и живучести деталей машин;
- навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и демонстрировать способность и готовность.

## **2. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **Текущая аттестация аспирантов.**

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ИМАШ РАН – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИМАШ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в обсуждениях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5 – отлично, 4 – хорошо, 3 – удовлетворительно, 2 – неудовлетворительно).

### **Промежуточная аттестация аспирантов.**

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в форме *зачёта* в соответствии с локальным актом ИМАШ РАН – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИМАШ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме *зачёта* в период зачётно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителю директора по научной работе). Обучающийся допускается к экзамену в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок на зачете – *зачтено / не зачтено*.

### Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачёта

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, знает особенности развития методологии научного исследования, имеет представление об особенностях и специфике научного исследования. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области методологии научного исследования. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

### Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Форма контроля знаний	Вид аттестации	Примечание
Опрос, Дискуссия	Текущая	Подготовка и ответ на семинарском занятии по заданным вопросам. Обсуждение проблематики предмета.
Домашнее задание: проверочные работы	Текущая	<b>Домашнее задание:</b> Оформление библиографического списка по теме диссертационного исследования
Зачёт	Промежуточная	<b>Подготовка зачётного задания:</b> Оформление статьи (по образцу статьи из списка ВАК по специальности) и реферата (по образцу автореферата диссертации) по тематике диссертационного исследования или на предложенную преподавателем тему

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа аспирантов (СРА) включает следующие виды работ: изучение теоретического (лекционного) материала, самостоятельные исследования и изучение теоретического материала по решению различных задач исследования операций, решение задач и упражнения, подготовка докладов для практических занятий, подготовка к дискуссиям по темам практических занятий.

#### ФОС: оценочные средства промежуточного контроля

#### Примерный список вопросов для текущего контроля.

##### *Раздел 1.*

Указать особенность полей напряжений и перемещений у вершины трещины. Изложить принципы использования метода Вестергарда для вывода асимптотических формул для напряжений и перемещений у вершин трещины нормального отрыва поперечного и продольного сдвига.

### *Раздел 2.*

Объяснить, как влияет конечность размеров на напряженное состояние около вершины трещины. Указать, что такое КИН. Изложить метод сечений для приближенного определения КИН. Изложить особенности определения КИН методом конечных элементов

### *Раздел 3.*

Изобразить форму пластической зоны у вершины трещины. Привести поправку Ирвина на пластичность при использовании различных гипотез пластичности. Описать модель Дагдейла трещины с тонкой пластической зоной.

### *Раздел 4.*

Объяснить в чем заключается концепция Гриффитса-Орована-Ирвина. Указать, как изменяется полная энергии системы при малом приращении длины трещины. Записать критерии разрушения Гриффитса и Ирвина. Изобразить эллипсоид трещиностойкости. Указать характеристики статической трещиностойкости.

### *Раздел 5.*

Записать решение Хатчисона-Розенгрена-Райса. Пояснить понятие  $J$ -интеграла. Рассмотреть экспериментальное и численное определение  $J$ -интеграла. Записать формулу, связывающую  $J$ -интеграл с потенциальной энергией системы. Изложить концепция  $R$ -кривой. Объяснить понятие термина раскрытие трещины в вершине  $\delta$ . Привести критерий разрушения Уэллса.

### *Раздел 6.*

Объяснить, как проводится расчет на живучесть с использованием кинетической диаграммы усталостного разрушения. Записать формулы Пэриса, Яремы и Формана. Указать, что такое циклическая вязкость разрушения. Изобразить диаграмму живучести. Пояснить, как определяется коэффициент запаса по живучести.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ**

Оценивание результатов обучения аспирантов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы аспирантов. Результаты текущего контроля подводятся по пятибалльной системе.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр по календарному графику учебного процесса. Первая контрольная точка проводится в начале апреля, вторая – в начале июня.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

Зачёт является заключительным этапом процесса формирования компетенции аспиранта при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний аспирантов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Зачёты проводятся по расписанию, сформированному учебным отделом и утвержденному заместителем директора по научной работе, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание зачётов доводится до сведения аспирантов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии.

Зачёты принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия. В отдельных случаях при большом количестве групп у одного лектора или при большой численности

группы с разрешения заведующего аспирантурой допускается привлечение в помощь основному лектору преподавателя, проводившего практические занятия в группах.

Зачёты проводятся в устной форме. Зачёт проводится только при предъявлении студентом зачётной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в электронной ведомости). Аспирантам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета.

Результаты зачёта оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в электронную экзаменационную ведомость (согласно положению о системе «Контроль успеваемости и рейтинг аспирантов») и зачётную книжку. В зачётную книжку заносятся только положительные оценки.

В случае неявки аспиранта на зачёт в экзаменационной ведомости делается отметка «не явился».

Максимальный балл оценки ответа студента 5 баллов

<b>Ответ на 3 вопроса</b>	<b>от 3 до 5</b>
<i>Полный правильный ответ</i>	5
<i>Неполный правильный ответ</i>	4
<i>Ответ, содержащий неточности, ошибки</i>	3
<b>Ответ на 2 вопроса</b>	<b>от 3 до 4</b>
<i>Полный правильный ответ</i>	4
<i>Неполный правильный ответ</i>	от 3 до 4
<i>Ответ, содержащий неточности, ошибки</i>	3
<b>Ответ на 1 вопрос</b>	<b>от 2 до 3</b>
<i>Полный правильный ответ</i>	от 2 до 3
<i>Неполный правильный ответ</i>	до 2
<i>Ответ, содержащий неточности, ошибки</i>	0