

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Федеральный исследовательский центр  
«Казанский научный центр Российской академии наук»

**Фонд оценочных средств текущего контроля  
и промежуточной аттестации аспирантов**

**ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
01.06.01 МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА**

## 1. ДИСЦИПЛИНА «ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК»

### 1.1. Текущий контроль:

- контрольная работа по пройденному лексико-грамматическому материалу (примерный вариант см. ниже);
- подготовка сообщения на тему «Моя научная работа» по плану
  - образование;
  - профессиональная деятельность;
  - наука и исследовательская деятельность;
  - тема научной работы;
  - научный руководитель;
  - планы на будущее.
- перевод научной аннотации с русского языка на иностранный;
- перевод и чтение специализированных статей в объеме 500000 печатных знаков;
- краткий пересказ на иностранном языке 5 статей, выбранных на перевод;
- подготовка реферата. Объем текста – 15 000 печатных знаков. В качестве текста допускается использовать работы только зарубежных авторов: статью из научного журнала, раздел монографии или научной книги. Перевод оформляется в виде реферата, содержащего следующие разделы:
  1. Текст на иностранном языке
  2. Текст перевода
  3. Мини-словарь 500 слов и словосочетаний (из них 250 – термины).

Выполнение условий текущего контроля является допуском к сдаче кандидатского экзамена. Преподаватель, допускающий аспиранта до кандидатского экзамена, заполняет зачетную ведомость, которая является подтверждением допуска к экзамену.

**1.2. Промежуточная аттестация:** кандидатский экзамен по иностранному языку.

Кандидатский экзамен по иностранному языку проводится в два этапа.

На **первом этапе** обучающийся оформляет реферат (см. выше).

На **второй этап** экзамена обучающийся приносит научные тексты на иностранном языке по своей специальности общим объемом 50000 печатных знаков. В качестве текста допускается использовать работы только зарубежных авторов: статью из научного журнала, раздел монографии или научной книги. Второй этап включает в себя три задания:

1. Изучающее чтение оригинального текста на иностранном языке по специальности и передача основного содержания текста на иностранном языке в форме резюме из расчета 2500-3000 печатных знаков за 45-60 минут из журнала.
2. Беглое чтение оригинального текста на иностранном языке по специальности из расчета 1000-1500 печатных знаков за 1-2 минуты из журнала. Передача извлеченной информации на иностранном языке устно.
3. Беседа с экзаменатором на иностранном языке по вопросам, связанным со специальностью и научной работой:
  - образование;
  - профессиональная деятельность;
  - наука и исследовательская деятельность;
  - тема научной работы;

- научный руководитель;
- планы на будущее.

### 1.3 Критерии оценки промежуточной аттестации:

<b>Отлично</b>	Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке; сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке; Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на иностранном языке; успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке
<b>Хорошо</b>	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке; сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке; в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на иностранном языке; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке
<b>Удовлетворительно</b>	Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке; неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке; в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на иностранном языке; в целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке
<b>Неудовлетворительно</b>	Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке; фрагментарные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке; фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на иностранном языке; частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке

### 1.4. Контрольная работа по лексико-грамматическому материалу по дисциплине «Иностранный язык»

#### Примерный вариант

*Choose the right answer:*

1. Science also has a .....side, called applied science.
  - a) *practical* +
  - b) *theoretical*

- c) *scientific*  
d) *hypothetical*
2. Applied scientists put scientific discoveries .....work.  
a) *for*  
b) *in*  
c) *at +*  
d) *to*
3. ....science is the search of better understanding of our physical and natural world for its sake.  
a) *Clean*  
b) *Clear*  
c) *Pure +*  
d) *Tidy*
4. The goal of scientists is to achieve only.....results from their work.  
a) *beneficial +*  
b) *theoretical*  
c) *harmful*  
d) *no*
5. The way in which a scientist goes about solving a problem is called the scientific.....  
a) *goal*  
b) *significance*  
c) *method +*  
d) *hypothesis*
6. ....investigating a scientific problem begins by setting up experiments.  
a) *nobody*  
b) *all*  
c) *something*  
d) *someone +*
7. Experiments ..... carefully devised plans and procedures.  
a) *is*  
b) *was*  
c) *are +*  
d) *has*
8. A scientific law states a relationship .....observed facts.  
a) *in*  
b) *at*  
c) *for*  
d) *between +*
9. An educated guess, based on observed facts, is called a.....  
a) *Hypothesis +*  
b) *method*  
c) *hypotheses*  
d) *problem*
10. A theory provides a general explanation for the observations .....by many scientists.  
a) *make*  
b) *made +*  
c) *are made*  
d) *been made*
11. A theory .....never be established beyond all the necessary steps.  
a) *can` t*  
b) *may*  
c) *can +*

- d) *has*
12. When gas ..... heated, the heat fluid enters the gas, thus causing it to take up more space.
- a) *was*  
 b) *are*  
 c) *is +*  
 d) *have*
13. When scientists do an experiment, they set up a situation in..... they can control certain factors, or variables.
- a) *which +*  
 b) *that*  
 c) *what*  
 d) *when*
14. The results of an experiment, which often include a collection of measurements,.....observations, or data.
- a) *are called +*  
 b) *called*  
 c) *is called*  
 d) *have called*
15. This could happen .....in the plug, in the lamp, .....somewhere between them.
- a) *so, so*  
 b) *as, as*  
 c) *either, or +*  
 d) *such, as*
16. If you .....to make a third attempt, how would you proceed?
- a) *should*  
 b) *were +*  
 c) *must*  
 d) *can*
17. Research can.....in a laboratory, by a field investigation, or in many other ways.
- a) *be conducted +*  
 b) *be conduct*  
 c) *conduct*  
 d) *conducted*
18. If you understand how and why they work you should.....to get them straight and use them reasonably and accurately.
- a) *to be able*  
 b) *be able +*  
 c) *been able*  
 d) *able*
19. Some of the material that you need .....published in periodicals rather than in book form.
- a) *has probably published*  
 b) *has probably been published +*  
 c) *have probably been published*  
 d) *have published*
20. Scientific knowledge, especially, .....very rapidly.
- a) *have been increasing*  
 b) *have increasing*  
 c) *has been increasing +*  
 d) *increasing*

***Read the text and choose the right answer***

Only in 17<sup>th</sup> century chemists began to base their conclusions on precise experiments. Robert Boyle (1627 - 1691) was the first to apply a new method of investigation based on the generalization of experimental data and the laws of nature. Robert Boyle thought that the task of the chemist is to perform experiments, accumulate observations, and not to put forth a theory without a thorough investigation. Boyle's theoretical works, and especially his method of investigation influenced the progress of chemistry. However, it took chemistry another 100 years to free itself from the wrong conception of matter. This period is marked by the reign in chemistry so-called **phlogiston theory** founded towards the end of the 17<sup>th</sup> century by the German chemist Stahl.

The phlogiston theory owed its origin to the need to explain the combustion, oxidation and reduction of metals. Chemists were greatly interested in these processes in connection with the progress of metallurgy during the 17<sup>th</sup> century. According to Stahl's theory, all combustible substances, including metals, contained a common inflammable principle or *materia ignea*, which he called phlogiston.

The phlogiston theory was universally recognized for a long time. However, like any other false theory, it retarded the progress of chemistry. Chemistry was freed from the phlogiston theory in the latter half of the 18<sup>th</sup> century as a result of the precise methods of investigation introduced by the Russian scientist Mikhail Lomonosov (1711 - 1765). Lomonosov laid the foundation to the development of the chemical science and to the modern atomic theory.

21. In the 17<sup>th</sup> century chemistry freed itself from the wrong conception of matter.
- a) *not given*
  - b) *true*
  - c) *false +*
22. It was Boyle who thought that the task of the chemist was to set up experiments and collect observations.
- a) *not given*
  - b) *true +*
  - c) *false*
23. The main idea of the text is.....
- a) *The phlogiston theory was the false one and it retarded the progress of chemistry. +*
  - b) *Lomonosov laid the foundation to the development of the chemical science.*
  - c) *Chemists were greatly interested in the development of metallurgy during the 17<sup>th</sup> century.*
24. Who was the first to introduce a method of investigation based on generalization and the laws of nature?
- a) *Stahl*
  - b) *Lomonosov +*
  - c) *Boyle*
25. Who freed chemistry from phlogiston theory?
- b) *Stahl*
  - c) *Lomonosov +*
  - d) *Boyle*

## 2. ДИСЦИПЛИНА «ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ»

**2.1. *Формой текущего контроля*** является подготовка и сдача реферата. Требования к реферату.

1. Тема реферата по Истории механики выбирается аспирантом совместно с научным руководителем в соответствии с направленностью программы обучения.
2. Содержание реферата должно представлять собой одну из существенных составляющих истории той отрасли, по которой планируется защита.
3. Качество реферата определяется глубиной и тщательностью проработки литературного материала, логичностью изложения, самостоятельностью анализа проблемы (допустимы ссылки только на официальные издания и официальные сайты Интернета, причем число ссылок на сайты интернета должно быть ограничено: не более 1/3 от всей используемой литературы).
4. Введение и заключение должны быть содержательными аналитическими частями реферата. Заключение (объемом не менее трех страниц) должно резюмировать содержание, отражать наиболее существенные историко-научные положения реферата, сопровождаемые аналитическими оценками автора.
5. Все цитаты должны быть заключены в кавычки и иметь ссылку на источник цитирования.
6. Список использованной литературы приводится в конце реферата и выполняется согласно современным требованиям библиографического описания научных документов.
7. Реферат печатается через 1,5 интервала 14-м шрифтом, объемом – 15-20 страниц. Реферат должен быть надежно скреплен.
8. Образец оформления титульного листа реферата представлен в Приложении А.

**2.2. *Критерии оценки текущего контроля:***

«зачтено»	Реферат представлен; допускается вариант, требующий доработки и исправлений
«не зачтено»	Реферат не представлен

При отсутствии зачета обучающийся не допускается к промежуточной аттестации.

**2.3. *Формой промежуточной аттестации*** является кандидатский экзамен. Кандидатский экзамен по истории и философии науки проводится в устной форме по вопросам программы (два вопроса, без билетов), и теме представленного реферата (необходимо раскрыть его содержание на экзамене). После устного ответа могут заданы дополнительные и уточняющие вопросы, не выходящие за пределы программы кандидатского экзамена

## 2.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

<b>Отлично</b>	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных; успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира; успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
<b>Хорошо</b>	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
<b>Удовлетворительно</b>	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира; в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; в целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
<b>Неудовлетворительно</b>	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач; фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач; фрагментарные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира; фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития; фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений



### 3. ДИСЦИПЛИНА «МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА»

#### 3.1. Текущий контроль:

- контроль посещаемости;
- устный опрос по изучаемой теме.

#### 3.2. Итоговый контроль: зачет по вопросам.

##### *Вопросы к итоговому контролю*

1. Основные гипотезы расчета стержней, оболочек и трехмерных тел.
2. Причины разрушения конструкций.
3. Линейные и нелинейные задачи: отличительные признаки.
4. Вариационное уравнение Лагранжа.
5. Особенности метода конечных разностей.
6. Сущность метода Бубнова-Галеркина.
7. Основные соотношения для расчета панелей.
8. Подходы расчета оболочек сложной геометрии
9. Особенности параметризации поверхностей в различных системах координат.
10. Основные соотношения, используемые в сплайновом варианте МКЭ.
11. Подходы анализа НДС трехмерных тел.
12. Геометрические соотношения СВ МКЭ-3.
13. Вопросы параметризации трехмерных тел сложной геометрии.
14. Алгоритм расчета в СВ МКЭ-3.
15. Отличительные особенности расчета оболочек и трехмерных тел.

#### *Критерии оценки итогового контроля:*

«зачтено»	Вопрос раскрыт, основные идеи, гипотезы, соотношения, алгоритмы и подходы изложены.
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, основные идеи, гипотезы, соотношения, алгоритмы и подходы не изложены

*При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации*

#### 3.3. Промежуточная аттестация: кандидатский экзамен.

Кандидатский экзамен по Механике деформируемого твердого тела проводится в устной форме по вопросам программы, на экзамене предлагается три вопроса (без билетов). После устного ответа могут заданы дополнительные и уточняющие вопросы, не выходящие за пределы программы кандидатского экзамена.

#### *Критерии оценки промежуточной аттестации*

<b>Отлично</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Все вопросы раскрыты полностью;</li> <li>– Обучающийся владеет основными теориями и глубоко понимает их содержание;</li> <li>– Имеет ясное представление связи теории и практики в рамках излагаемого материала;</li> <li>– Уверенно владеет необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами;</li> <li>– Ясно и четко дает основные определения. Владеет терминологическим и понятийным аппаратом;</li> <li>– Развернуто отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ul>
<b>Хорошо</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы раскрыты по существу;</li> <li>– Обучающийся в целом владеет основными теориями и понимает их содержание;</li> <li>– Имеет общее представление о связи теории и практики в рамках излагаемого материала;</li> <li>– Владеет в целом необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами;</li> <li>– В достаточной мере владеет понятийным и терминологическим аппаратом;</li> <li>– Имеет затруднения при ответе на дополнительные вопросы.</li> </ul>
<b>Удовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы раскрыты, но не полностью;</li> <li>– Слабое понимание связи теории и практики;</li> <li>– Обучающийся может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, но имеет затруднения при решении некоторых задач;</li> <li>– Обучающийся не демонстрирует уверенного владения понятийным и терминологическим аппаратом;</li> <li>– Дополнительные вопросы вызывают затруднение.</li> </ul>
<b>Неудовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Большая часть вопросов не раскрыта;</li> <li>– Обучающийся не может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, не может применить теорию при решении конкретных задач;</li> <li>– Нет ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul>

#### **4. ДИСЦИПЛИНА «КОРРОЗИОННОЕ РАЗРУШЕНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ»**

##### **4.1 Текущий контроль:**

- контроль посещаемости;
- устный опрос по изучаемой теме.

##### **4.2. Итоговый контроль:** зачет. Зачет проводится по вопросам.

### ***Вопросы к итоговому контролю***

1. Причины разрушения тонкостенных конструкций: среда, физические поля и человеческий фактор.
2. Явление коррозии, виды и модели.
3. Коррозия в деформированных тонких структурах.
4. Влияние физических полей на коррозию.
5. Влияние магнитного поля на коррозию.
6. Влияние вибрации на коррозию.
7. Экспериментально-теоретический метод исследования тонкостенных элементов конструкций с коррозионными дефектами.

### ***Критерии оценки итогового контроля:***

«зачтено»	Вопрос раскрыт, основные идеи, алгоритмы и подходы изложены.
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, основные идеи, алгоритмы и подходы не изложены

***При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации***

## **5. ДИСЦИПЛИНА «ЛЕЧЕНИЕ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ: ПОДХОДЫ, СХЕМЫ, СПОСОБЫ И УСТРОЙСТВА»**

### ***5.1. Текущий контроль:***

- контроль посещаемости;
- устный опроса по изучаемой теме.

### ***5.2. Итоговый контроль:*** зачет. Зачет проводится по вопросам.

#### ***Вопросы к итоговому контролю***

1. Лечение тонкостенных конструкций: снижение уровня концентрации напряжений, смягчение дефект образующих факторов, поддержание заданного уровня напряжений.
2. Способы ремонта дефектных участков трубопроводов. Способы приостановки движения трещин.
3. Способы ремонта дефектов, в том числе трещин, в тонкостенных оболочечных конструкциях.
4. Активные и пассивные накладки. Накладки «токмач» и «кыскыч».
5. Усиление конструктивной схемы, разработка новых конструктивно - силовых схем, создание сжимающих нагрузок в дефектных областях.
6. Создание обдуваемых областей для снижения дефект образующего фактора, использование гибких систем для снижения дефект образующего фактора.
7. Использование физических полей для снижения дефект образующего фактора.
8. Совершенствование устройств, поддерживающих заданный уровень напряжений.
9. Подходы и методы защиты зданий и сооружений в сейсмоопасных областях.

10. Устройства для усиления зданий и сооружений. Обследование и анализ строительных конструкций на примере горизонтального отстойника.

11. Обследование и анализ строительных конструкций крупногабаритной градирни СК-1200. Состояние опорной системы.

12. Варианты предотвращения разрушения и усиления конструкций градирни СК-1200. Рекомендации по предотвращению разрушения конструкции градирни.

***Критерии оценки итогового контроля:***

«зачтено»	Вопрос раскрыт, основные идеи, алгоритмы и подходы изложены.
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, основные идеи, алгоритмы и подходы не изложены

***При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации***

**6. ДИСЦИПЛИНА «МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ»**

***6.1. Текущий контроль:***

- контроль посещаемости;
- устный опрос по изучаемой теме.

***6.2. Итоговый контроль:*** зачет. Зачет проводится по вопросам.

***Вопросы к итоговому контролю***

1. Конструкции и сооружения. Идеальная конструкция. Разрушение конструкций. Почему конструкции разрушаются?
2. Причины разрушения тонкостенных конструкций. Концентраторы напряжений. Концентрация напряжений в локальных углублениях. Концентрация напряжений в сквозных и несквозных трещинах.
3. Основные причины разрушения тонкостенных конструкций: среда, физические поля и человеческий фактор.
4. Концентраторы напряжений: трещины, углубления, перепады жесткостей. Разрушение: усталостное, от вибрации, от коррозии, потеря устойчивости.
5. Оболочки сложной геометрии (соотношения, метод решения): подкрепленные панели, пологие оболочки. Двусвязные гофрированные оболочки.
6. Оболочки сложной геометрии (соотношения, метод решения): сплайновый вариант метода конечных элементов.
7. Методы расчета трехмерных тел сложной геометрии: моделирование трехмерными элементами, сплайновый вариант метода конечных элементов.
8. Тонкостенные элементы трехмерными элементами.
9. Влияние поверхностных царапин на изменение жесткостных свойств тонкостенных элементов.

**Критерии оценки итогового контроля:**

«зачтено»	Вопрос раскрыт, основные идеи, алгоритмы и подходы изложены.
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, основные идеи, алгоритмы и подходы не изложены

**При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации**

**7. ДИСЦИПЛИНА «МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ-КОНСТРУКЦИЙ»**

**7.1. Текущий контроль:**

- контроль посещаемости;
- устный опрос по изучаемой теме.

**7.2. Итоговый контроль:** зачет. Зачет проводится по вопросам.

**Вопросы к итоговому контролю**

1. Исторические аспекты рождения материалов.
2. Теоретические и экспериментальные методы оценке состояния элементов тонкостенных конструкций.
2. Влияние поверхностных царапин на изменение жесткостных свойств.
3. Экспериментально - теоретический метод исследования механических свойств тонких структур.
4. Изменения механических свойств при контакте с водой, воздействия солнечного излучения. Исследование механических свойств пленок и нанопленок.
5. Механические характеристики композиционных материалов.
6. Методы и способы определению механических характеристик пленок и покрытий.
7. Характеристики наноматериалов. Экологические аспекты нанотехнологий и наноматериалов.

**Критерии оценки итогового контроля:**

«зачтено»	Вопрос раскрыт, основные идеи, алгоритмы и подходы изложены.
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, основные идеи, алгоритмы и подходы не изложены

**При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации**

**8. ДИСЦИПЛИНА «МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ, ГАЗА И ПЛАЗМЫ»**

**8.1. Текущий контроль:**

- контроль посещаемости;
- устный опрос по изучаемой теме.

## 8.2. *Итоговый контроль*: зачет по вопросам.

### *Вопросы к итоговому контролю*

1. Понятие сплошной среды. Микроскопические, статистические и макроскопические феноменологические методы описания свойств, взаимодействий и движений материальных сред.
2. Области приложения механики жидкости, газа и плазмы. Механические модели, теоретическая схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований.
3. Основные исторические этапы в развитии механики жидкости и газа.
4. Системы отсчета и системы координат. Лагранжевы и Эйлеровы координаты. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета в ньютоновской механике.
5. Точки зрения Эйлера и Лагранжа при изучении движения сплошных сред.
6. Определения и свойства кинематических характеристик движения: перемещение, траектория, скорость, линии тока, критические точки, ускорение, тензор скоростей деформации и его инварианты, вектор вихря, потенциал скорости, циркуляция скорости, установившееся и неустановившееся движение среды.
7. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности в переменных Эйлера и Лагранжа. Условие несжимаемости.
8. Многокомпонентные смеси. Диффузия. Уравнения неразрывности в форме Эйлера для многокомпонентных смесей.
9. Массовые и поверхностные, внутренние и внешние силы.
10. Законы сохранения количества движения и моментов количества движения для конечных масс сплошной среды.
11. Дифференциальные уравнения движения и момента количества движения сплошной среды.
12. Работа внутренних, поверхностных сил. Кинетическая энергия и уравнение живых сил для сплошной среды в интегральной и дифференциальной формах.
13. Понятие о параметрах состояния, пространстве состояний, процессах и циклах. Закон сохранения энергии, внутренняя энергия.
14. Уравнение притока тепла. Вектор потока тепла. Дифференциальные уравнения энергии и притока тепла. Закон теплопроводности Фурье.
15. Различные частные процессы: адиабатический, изотермический и др.
16. Обратимые и необратимые процессы. Совершенный газ. Второй закон термодинамики.
17. Энтропия и абсолютная температура. Некомпенсированное тепло и производство энтропии.
18. Уравнения состояния.
19. Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера. Полные системы уравнений для идеальной, несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия.
20. Интегралы Бернулли и Коши-Лагранжа.
21. Модель вязкой жидкости. Линейно-вязкая (ньютоновская) жидкость. Уравнения Навье-Стокса. Полные системы уравнений для вязкой несжимаемой и сжимаемой жидкостей. Начальные и граничные условия.
22. Диссипация энергии в вязкой теплопроводной жидкости.
23. Применение интегральных соотношений к конечным объемам среды при установившемся движении.

24. Поверхности слабых и сильных разрывов. Разрывы сплошности.
25. Условия на поверхностях сильного разрыва в материальных средах и в электромагнитном поле. Тангенциальные разрывы и ударные волны.
26. Равновесие жидкости и газа в поле потенциальных массовых сил. Закон Архимеда. Равновесие и устойчивость плавающих тел и атмосферы.
27. Общая теория непрерывных потенциальных движений несжимаемой жидкости. Свойства гармонических функций. Многозначность потенциала в многосвязных областях. Кинематическая задача о произвольном движении твердого тела неограниченном объеме идеальной несжимаемой жидкости. Энергия, количество движения и момент количества движения жидкости при движении в ней твердого тела. Движение сферы в идеальной жидкости.
28. Силы воздействия идеальной жидкости на тело, движущееся в безграничной массе жидкости. Основы теории присоединенных масс. Парадокс Даламбера.
29. Плоские движения идеальной жидкости. Функция тока.
30. Применение аналитических функций для решения плоских задач гидродинамики и аэродинамики.
31. Стационарное обтекание жидкостью цилиндра и профиля.
32. Плоские задачи о струйных течениях жидкости. Обтекание тел с отрывом струй. Схемы Кирхгофа, Эфроса и др.
33. Гармонические волны. Фазовая и групповая скорость. Дисперсия волн. Перенос энергии прогрессивными волнами.
34. Ламинарное движение несжимаемой вязкой жидкости. Течения Куэтта и Пуазейля.
35. Течение вязкой жидкости в диффузоре. Диффузия вихря.
36. Приближения Стокса и Озеена. Задача о движении сферы в вязкой жидкости в постановке Стокса.
37. Явление отрыва пограничного слоя. Устойчивость пограничного слоя.
38. Теплообмен с потоком на основе теории пограничного слоя.
39. Турбулентность. Опыт Рейнольдса Уравнения Рейнольдса.
40. Турбулентный перенос тепла и вещества. Полуэмпирические теории турбулентности.
41. Профиль скорости в пограничном слое. Логарифмический закон.
42. Численное решение уравнений гидромеханики при наличии турбулентности.
43. Свободная и вынужденная конвекция. Приближение Буссинеска.
44. Понятие о странном аттракторе.
45. Движение жидкости и газа в пористой среде. Закон Дарси.
46. Система дифференциальных уравнений подземной гидрогазодинамики.
47. Неустановившаяся фильтрация газа. Примеры точных автомодельных решений.
48. Распространение малых возмущений в сжимаемой жидкости. Волновое уравнение. Скорость звука.
49. Запаздывающие потенциалы. Эффект Доплера. Конус Маха.
50. Уравнения газовой динамики. Характеристики.
51. Влияние сжимаемости на форму трубок тока при установившемся движении.
52. Элементарная теория сопла Лаваля.
53. Одномерные неустановившиеся движения газов с плоскими, цилиндрическими и сферическими волнами.
54. Автомодельные движения и классы соответствующих задач.

55. Задачи о поршне и о сильном взрыве в газе.
56. Волны Римана. Эффект опрокидывания волн.
57. Адиабата Гюгонио. Теорема Цемплена.
58. Эволюционные и неэволюционные разрывы.
59. Теория волн детонации и горения.
60. Правило Жуге и его обоснование.
61. Задача о структуре сильного разрыва.
62. Качественное описание решения задачи о распаде произвольного разрыва.
63. Плоские стационарные сверхзвуковые течения газа. Метод характеристик.
64. Течение Прандтля-Майера.
65. Косой скачок уплотнения. Обтекание сверхзвуковым потоком газа клина и конуса.
66. Линейная теория обтекания тонких профилей и тел вращения.
67. Течения с гиперзвуковыми скоростями. Закон сопротивления Ньютона.
68. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла в пустоте.
69. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками. Сила Лоренца.
70. Закон сохранения полного заряда.
71. Закон Ома. Среды с идеальной проводимостью.
72. Вектор и уравнение Умова—Пойнтинга. Джоулево тепло.
73. Уравнения импульса и притока тепла для проводящей среды.
74. Уравнения магнитной гидродинамики.
75. Условия вмороженности магнитного поля в среду.
76. Понятие о поляризации и намагничивании жидкостей.
77. Система определяющих параметров для выделенного класса явлений. Основные и производные единицы измерения.
78. Формула размерностей. П-теорема. Примеры приложений.
79. Определение физического подобия. Моделирование.
80. Критерии подобия. Числа Эйлера, Маха, Фруда, Рейнольдса, Струхала, Прандтля.

**Критерии оценки итогового контроля:**

«зачтено»	Вопрос раскрыт, приведены конкретные примеры, описаны решения задач гидроаэромеханики
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, не хватает ключевых примеров, не описаны методы решения задач гидроаэромеханики

**При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации**

**8.3. Промежуточная аттестация:** кандидатский экзамен

Кандидатский экзамен по Механике жидкости, газа и плазмы проводится в устной форме по вопросам программы, на экзамене предлагается три вопроса (без билетов). После устного ответа могут заданы дополнительные и уточняющие вопросы, не выходящие за пределы программы кандидатского экзамена.

**Критерии оценки промежуточной аттестации**



<b>Отлично</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Все вопросы раскрыты полностью;</li> <li>– Обучающийся владеет основными теориями и глубоко понимает их содержание;</li> <li>– Имеет ясное представление связи теории и практики в рамках излагаемого материала;</li> <li>– Уверенно владеет необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами;</li> <li>– Ясно и четко дает основные определения. Владеет терминологическим и понятийным аппаратом;</li> <li>– Развернуто отвечает на дополнительные вопросы.</li> </ul>
<b>Хорошо</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы раскрыты по существу;</li> <li>– Обучающийся в целом владеет основными теориями и понимает их содержание;</li> <li>– Имеет общее представление о связи теории и практики в рамках излагаемого материала;</li> <li>– Владеет в целом необходимыми методами решения конкретных задач, может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами;</li> <li>– В достаточной мере владеет понятийным и терминологическим аппаратом;</li> <li>– Имеет затруднения при ответе на дополнительные вопросы.</li> </ul>
<b>Удовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вопросы раскрыты, но не полностью;</li> <li>– Слабое понимание связи теории и практики;</li> <li>– Обучающийся может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, но имеет затруднения при решении некоторых задач;</li> <li>– Обучающийся не демонстрирует уверенного владения понятийным и терминологическим аппаратом;</li> <li>– Дополнительные вопросы вызывают затруднение.</li> </ul>
<b>Неудовлетворительно</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Большая часть вопросов не раскрыта;</li> <li>– Обучающийся не может проиллюстрировать основные положения теории конкретными примерами, не может применить теорию при решении конкретных задач;</li> <li>– Нет ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul>

## **9. ДИСЦИПЛИНА «ГИДРОДИНАМИКА НЕСУЩЕЙ ЧАСТИЦЫ В ДИСПЕРСНОЙ СРЕДЕ»**

### **9.1. Текущий контроль:**

- контроль посещаемости;
- устный опрос по изучаемой теме.

## 9.2. Итоговый контроль: зачет по вопросам.

### Вопросы к итоговому контролю

1. Что называют дисперсной частицей?
2. Что называют несущей средой?
3. Перечислить основные гидродинамические силы, действующие на дисперсную частицу в несущей среде.
4. Сила вязкого сопротивления, действующая на сферическую дисперсную частицу в потоке. Записать закон Стокса для силы сопротивления этой частицы.
5. Записать формулу для силы вязкого сопротивления при больших скоростях (закон Ньютона).
6. Что выражает относительное число Рейнольдса для дисперсной частицы?
7. Как называется режим обтекания сферы при малых числах Рейнольдса?
8. При каких числах Рейнольдса сила Стокса доминирует над прочими гидродинамическими силами?
9. Как зависит сила вязкого сопротивления сферы от относительной скорости флюида при малых и больших числах Рейнольдса?
10. Как зависит сила вязкого сопротивления сферы от радиуса частицы при малых и больших числах Рейнольдса?
11. При каком движении дисперсной частицы возникает сила присоединенных масс? Когда она отсутствует? На какую величину эта сила увеличивает кажущуюся массу дисперсной частицы?
12. Как зависит сила присоединенных масс от относительной скорости и ускорения частицы?
13. Формула статической силы Архимеда, действующая на дисперсную частицу. Как эта сила зависит от скорости флюида?
14. Формула динамической силы Архимеда, действующая на дисперсную частицу. Зависит ли эта сила от скорости или ускорения флюида?
15. Как статическая и динамические силы Архимеда зависят от радиуса частицы?
16. Физический смысл силы Бассэ. Что определяет величину силы Бассэ, относительная скорость или ускорение частицы? Когда эта сила велика, а когда мала. Можно ли вводить силу Бассэ для идеальной жидкости? Как эта сила зависит от радиуса частицы?
17. Что такое сила Магнуса? От чего она зависит: от радиуса сферы и скорости ее вращения, от плотности и относительной скорости флюида?
18. Какие силы доминируют для частиц большого радиуса?
19. Записать уравнения движения дисперсной частицы с учетом силы Стокса и получить уравнение Ланжевена.
20. Проинтегрировать уравнение Ланжевена и получить закон движения дисперсной частицы.
21. Записать формулу для времени релаксации дисперсной частицы.
22. Тормозной путь частицы и его связь со временем релаксации.
23. Физический смысл времени релаксации. Как оно зависит от плотности и радиуса частицы, вязкости флюида?
24. Записать уравнения осаждения частицы под действием веса частицы, статической силы Архимеда и силы Стокса. Проинтегрировать это уравнение и получить предельную скорость осаждения.

25. Объяснить теорию вискозиметра.
26. Записать уравнения осаждения частицы под действием веса частицы и силы Ньютона.
27. Проинтегрировать уравнение и получить предельную скорость осаждения.

**Критерии оценки итогового контроля:**

«зачтено»	Вопрос раскрыт, приведены конкретные примеры, описаны решения задач
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, не хватает ключевых примеров, не описаны методы решения задач

**При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации**

## **10. ДИСЦИПЛИНА «ГИДРОДИНАМИКА И ТЕПЛО-МАССООБМЕН В МНОГОФАЗНЫХ СРЕДАХ»**

**10.1. Текущий контроль:**

- контроль посещаемости;
- устный опрос по изучаемой теме.

**10.2. Итоговый контроль:** зачет по вопросам.

**Вопросы к итоговому контролю**

1. Многофазные среды, основные определения и предположения, понятие многофазного континуума, особенности описания гомогенных и гетерогенных смесей.
2. Структура уравнений движения гетерогенной среды с фазовыми переходами. Термодинамика гетерогенной смеси с фазовыми переходами. Равновесная смесь двух сред. Привести примеры газозвеси и жидкости с пузырьками газа.
3. Перенос массы, энергии и импульса. Законы сохранения. Механизмы переноса тепла.
4. Термодинамика поверхности. Поверхностное натяжение и поверхностное давление.
5. Теплообмен при испарении и конденсации. Теплоотдача при пузырьковом кипении в условиях свободной конвекции. Теплообмен и сопротивление в многофазных средах.
6. Методы подобия и размерности в теории теплообмена. Критерии подобия и их физический смысл. Критериальные формулы для расчета теплоотдачи.

**Критерии оценки итогового контроля:**

«зачтено»	Вопрос раскрыт, приведены конкретные примеры, описаны решения задач
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, не хватает ключевых примеров, не описаны методы решения задач

**При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации**

## 11. ДИСЦИПЛИНА «ТУРБУЛЕНТНЫЕ ТЕЧЕНИЯ»

### 11.1. Текущий контроль:

- контроль посещаемости;
- устный опрос по изучаемой теме.

**11.2. Итоговый контроль:** представление доклада по выполненной самостоятельной работе.

#### *Темы для самостоятельной работы*

1. Ламинарно-турбулентный переход в отрывных течениях.
2. Процесс вихреобразования при поперечном обтекании тел пульсирующим потоком

### Критерии оценки итогового контроля:

«зачтено»	Самостоятельная работа выполнена, презентация представлена.
«не зачтено»	Самостоятельная работа не выполнена и/или презентация не представлена.

**При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации**

## 12. ДИСЦИПЛИНА «ТЕРМОДИНАМИКА»

### 12.1. Текущий контроль:

- контроль посещаемости;
- устный опрос по изучаемой теме.

**12.2. Итоговый контроль:** зачет по вопросам.

#### *Вопросы к итоговому контролю*

1. Что называется рабочим телом?
2. Что называется термодинамическим параметром?
3. Назовите основные термодинамические параметры, характеризующие состояние однородного тела.
4. Что такое абсолютный нуль температуры? Как объясняется его наличие физически?
5. Что такое абсолютное, избыточное и атмосферное давление и как они связаны между собой?
6. Что называется состоянием термодинамического равновесия? Приведите примеры равновесного и неравновесного состояния.
7. Что называется термодинамическим процессом?
8. Что такое равновесный и неравновесный термодинамический процесс?
9. Что называется обратимым и необратимым процессом?
10. Что называется идеальным и реальным газом?
11. Каким основным законам подчиняются идеальные газы? Как записать эти законы в виде формул?
12. Что называется уравнением состояния? Как записывается уравнение состояния в общем виде?

13. Что такое термические коэффициенты?
14. Что такое энергия?
15. Что называется работой и теплотой?
16. По каким формулам вычисляется элементарная и полная работа изменения объема?
17. Какие наиболее распространенные устные формулировки первого начала термодинамики вы знаете?
18. На какие виды разделяется полная энергия  $E$ ?
19. Что такое внутренняя энергия тела  $U$  и что входит в ее состав?
20. Как записывается аналитическое выражение первого начала термодинамики в интегральной и дифференциальной форме?
21. Что такое теплоемкость?
22. Что такое средняя и истинная теплоемкости?
23. Какова формула, связывающая среднюю и истинную теплоемкости?
24. Что такое удельная теплоемкость? Какие удельные теплоемкости вы знаете?
25. Что называется теплоемкостью  $c_v$  при постоянном объеме?
26. Что называется теплоемкостью  $c_p$  при постоянном давлении?
27. Какова связь между теплоемкостями  $c_v$  и  $c_p$  для реального и идеального газов? Как записывается уравнение Майера для удельных теплоемкостей  $c_v$  и  $c_p$ ?
28. Что называется энтальпией (теплосодержанием)? От каких параметров состояния зависят внутренняя энергия и энтальпия идеального газа, по каким формулам они определяются?
29. Как выглядит график изохорного процесса в диаграмме  $p$ - $v$  для случаев нагревания и охлаждения? Каковы формулы, выражающие соотношение между параметрами в процессе, формулы для изменения внутренней энергии, работы и теплоты процесса?
30. Как выглядит график изобарного процесса в диаграмме  $p$ - $v$  для случаев подвода и отвода теплоты? Каковы формулы, выражающие соотношение между параметрами в процессе, формулы для изменения внутренней энергии, работы и теплоты процесса?
31. Каков вид имеет уравнение изотермного процесса и как выглядит график изотермного процесса в диаграмме  $p$ - $v$ ? Какова формула, выражающая соотношение между параметрами процесса?
32. Как выводятся формулы для изменения внутренней энергии, работы и теплоты изотермного процесса с идеальным газом?
33. Как выводится уравнение адиабатного процесса?
34. Как выводится уравнение политропного процесса?
35. В чем заключается обобщенное значение политропного процесса?
36. Как выглядят формулы, выражающие соотношение между параметрами в политропном процессе?
37. По каким формулам определяется работа и теплота в политропном процессе?
38. Какие наиболее распространенные устные формулировки второго начала термодинамики вы знаете?
39. Что называется тепловыми машинами?
40. Что называется тепловыми двигателями?
41. Что такое термический к.п.д. теплового двигателя? По какой формуле он определяется для любого цикла?
42. Как выглядит цикл Карно? Почему он является наивыгоднейшим при наличии двух источников теплоты?

43. Как формулируется теорема Карно о термическом к.п.д. цикла Карно?
44. Что называется энтропией?
45. По каким формулам определяется изменение энтропии для обратимых процессов с идеальными газами?
46. Какие изменения происходят с энтропией в необратимых процессах?
47. Как записывается аналитическое выражение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов?
48. Что такое регенерация теплоты и для чего она применяется?
49. Что называется обобщенным циклом Карно?
50. Что такое термодинамическая шкала температур и зачем она нужна?
51. Что называют характеристическими функциями и почему? Какие характеристические функции вы знаете?
52. Что называют термодинамическими потенциалами и почему? Какие термодинамические потенциалы вы знаете?
53. Как формулируются общие условия термодинамического равновесия и почему?
54. Как записывается уравнение Ван-дер-Ваальса? Что физически выражают собою поправки  $a/v^2$  и  $b$  в уравнении Ван-дер Ваальса. При каких условиях это уравнение выражается в уравнение состояния идеального газа Клапейрона-Менделеева?
55. Как записывается уравнение состояния водяного пара Вукаловича-Новикова и что дополнительно учитывается в этом уравнении по сравнению с уравнением Ван-дер-Ваальса?
56. Как выглядит  $p-v$  диаграмма водяного пара?
57. Что называется насыщенным паром?
58. Что называется влажным насыщенным паром?
59. Что называется перегретым паром и степенью перегрева?
60. Что такое нижняя и верхняя пограничные кривые диаграммы водяного пара?
61. Что называется степенью сухости и степенью влажности влажного пара?
62. Что такое критическая точка? Каковы параметры пара в критической точке для водяного пара?
63. По какой формуле определяется энтальпия влажного пара?
64. Как выглядит тепловая диаграмма  $T-s$  для водяного пара? Как выглядит тепловая диаграмма  $h-s$  для водяного пара?
65. В чем заключается графический метод расчета процессов с паром с помощью диаграммы  $h-s$ ?
66. Цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме.
67. Цикл ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении.
68. Цикл ДВС со смешанным подводом теплоты.
69. Расчет параметров в характерных точках циклов.
70. Цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении.
71. Цикл ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении и с регенерацией.
72. Цикл с подводом теплоты при постоянном объеме.
73. Методы повышения к.п.д. циклов газотурбинных установок.
74. Замкнутый цикл ГТУ.
75. Циклы реактивных двигателей.
76. Цикл Карно во влажном паре и его недостатки.
77. Основной цикл ПСУ - цикл Ренкина. Полезная работа, термический к.п.д. цикла

Ренкина.

78. Влияние параметров пара на термический к.п.д. цикла Ренкина.

79. Паросиловые установки с вторичным перегревом пара.

80. Действительный цикл ПСУ с необратимым расширением пара. Коэффициенты полезного действия ПСУ.

**Критерии оценки итогового контроля:**

«зачтено»	Вопрос раскрыт, приведены конкретные примеры, описаны решения задач
«не зачтено»	Вопрос не раскрыт или раскрыт частично, не хватает ключевых примеров, не описаны методы решения задач

**При отсутствии оценки «зачтено» обучающийся не допускается к промежуточной аттестации**

### 13. ПРАКТИКА ПО РАБОТЕ С ИНФОРМАЦИОННО-ПОИСКОВЫМИ СИСТЕМАМИ

**13.1. Формой контроля по практике** является зачет, который проводится в виде решения ситуационных задач.

**Вопросы к зачету.**

1. Отечественные и зарубежные реферативные базы данных научных публикаций в области химии и смежных наук.
2. Отечественные и зарубежные базы данных патентных документов.
3. Виды поиска.
4. Поиск по ключевым словам.
5. Нумерационный поиск.
6. Библиографический поиск.
7. Поиск по химической структуре веществ.
8. Поиск по реакциям.
9. Поиск по индексам международной патентной классификации.
10. Ограничение поиска.
11. Определение наукометрических показателей автора (число публикаций, количество цитирований, индекс Хирша).
12. Процедура регистрации персонального имени пользователя и пароля в различных базах данных.

**13.2. Критерии оценки:**

«зачет»	Продемонстрировано полное и правильное владение инструментарием поиска
«незачет»	Продемонстрировано неполное владение инструментарием поиска

Зачет по практике приравнивается к оценкам «отлично» и «хорошо» по теоретическому обучению и учитывается при аттестации аспиранта. Незачет по практике приравнивается к академической задолженности аспиранта.

## 14. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

По завершении практики аспирант представляет в отдел аспирантуры:

- письменный отчет с отзывом научного руководителя;
- письменный отзыв руководителя практики от профильной образовательной организации.

**Основными критериями** оценки аспиранта руководителями педагогической практики являются:

- Оценка психологической готовности аспиранта к работе в современных условиях (оцениваются мотивы, движущие начинающим преподавателем в работе, его понимание целей и задач, стоящих перед современной профессиональной школой).
- Оценка технологической готовности аспиранта к работе в современных условиях (оценивается общая дидактическая, методическая, техническая подготовка начинающего преподавателя, знание нормативных документов по организации учебно-воспитательного процесса профессиональной школы, владение преподаваемым предметом).
- Оценка умений планировать свою деятельность (учитывается умение аспиранта прогнозировать результаты своей деятельности, учитывать реальные возможности и все резервы, которые можно привести в действие для реализации намеченного).
- Оценка преподавательской деятельности аспиранта (выполнение учебных программ, качество проведенных занятий, степень самостоятельности, интерес занимающихся к предмету, владение активными методами обучения).
- Оценка работы аспиранта над повышением своего профессионального уровня (оценивается поиск эффективных методик и технологий преподавания, самосовершенствования).
- Оценка отношения к практике, к выполнению поручений руководителя.

**Формой итогового контроля** по педагогической практике является зачет. Решение принимается комиссией по проведению промежуточной аттестации аспирантов.

«зачет»	Практика пройдена, представлен письменный отчет, дан положительный отзыв научного руководителя и руководителя практики от профильной образовательной организации
«незачет»	1) Практика не пройдена и/или 2) Не представлен письменный отчет и/или 3) Отрицательный отзыв научного руководителя и/или руководителя педагогической практики от профильной образовательной организации

Зачет по практике приравнивается к оценкам «отлично» и «хорошо» по теоретическому обучению и учитывается при аттестации аспиранта. Незачет по практике приравнивается к академической задолженности аспиранта.

## 15. ДИСЦИПЛИНА «ОСНОВЫ ПЕДАГОГИКИ И ПСИХОЛОГИИ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В СФЕРЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК»

### 15.1 Текущий контроль:

- контроль посещаемости;
- устный опрос по теме;



- анализ результатов выполнения практических заданий.

**15.2. Промежуточный контроль** проводится в форме коллоквиума по учебному материалу нескольких тем.

**15.3. Итоговый контроль:** зачет.

**Контрольные темы и вопросы для проведения текущего и итогового контроля по дисциплине «Основы педагогики и психологии высшей школы в сфере естественных наук»:**

**Тема 1. Методологические основы педагогики высшей школы**

Объект и предмет педагогики высшей школы. Основные педагогические понятия и категории. Актуальные педагогические проблемы и парадигмы. Принципы и методы педагогической деятельности.

**Тема 2. Нормативно-правовые основы, стратегии и технологии образовательного процесса**

Нормативно-правовые основы организации высшего образования в РФ. Основные принципы Болонского процесса. Структура высшего образования, задачи и цели каждой ступени. Сущность компетентностного подхода.

**Тема 3. Дидактика высшей школы**

Предмет и задачи, основные понятия дидактики. Структура, функции, цели и закономерности процесса обучения. Субъект и объект процесса обучения. Характеристика основных форм организации обучения.

**Тема 4. Методика и технологии преподавания в высшей школе**

Понятие методики. Что такое образовательные технологии. Основные формы обучения в ВУЗе. Основные методы обучения в ВУЗе. Развивающее обучение. Проблемное и эвристическое обучение. Модульное обучение. Составляющие проектного модуля учебной дисциплины. Контроль знаний, умений и навыков.

**Тема 5. Основы организационной и воспитательной деятельности преподавателя высшей школы**

Цели и особенности процесса воспитания в вузе. Методы, приемы, средства и формы воспитания в ВУЗе

**Тема 6. Студент как творческая саморазвивающаяся личность**

Особенности обучения взрослых людей. Возрастные характеристики и психологические особенности студентов. Особенности профессионального самоопределения студентов.

**Тема 7. Личность педагога высшей школы и ее профессиональное развитие**

Личностные качества педагога высшей школы и психологические особенности его деятельности. Различные аспекты деятельности педагога высшей школы. Регрессивная составляющая профессионального развития личности преподавателя. «Я-концепция творческого саморазвития» педагога.

**Критерии оценки и шкала оценивания результатов освоения дисциплины:**

№ п/п	Результат освоения дисциплины	Балл	Показатели оценивания
<b>Знание</b>			
1.	методов критического анализа и оценки	1	недостаточный уровень

	современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в преподавании в высшей школе		знания
		2	достаточный уровень знания
		3	высокий уровень знания
2.	особенностей научной терминологии, понятийный аппарат педагогики высшей школы, используемые при представлении результатов научной деятельности в устной и письменной форме	1	недостаточный уровень знания
		2	достаточный уровень знания
		3	высокий уровень знания
3.	особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	1	недостаточный уровень знания
		2	достаточный уровень знания
		3	высокий уровень знания
4.	содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда	1	недостаточный уровень знания
		2	достаточный уровень знания
		3	высокий уровень знания
5.	нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования	1	недостаточный уровень знания
		2	достаточный уровень знания
		3	высокий уровень знания
6.	требований к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров	1	недостаточный уровень знания
		2	достаточный уровень знания
		3	высокий уровень знания
<b>Умение</b>			
1.	анализировать альтернативные варианты решения практических задач преподавания и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	1	не умеет
		2	частично освоенное умение
		3	сформированное умение
2.	при решении исследовательских и практических задач преподавания генерировать новые идеи, исходя из наличных ресурсов и ограничений	1	не умеет
		2	частично освоенное умение
		3	сформированное умение
3.	следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	1	не умеет
		2	частично освоенное умение
		3	сформированное умение

4.	осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально - ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом	1	не умеет
		2	частично освоенное умение
		3	сформированное умение
5.	формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально - личностных особенностей	1	не умеет
		2	частично освоенное умение
		3	сформированное умение
6.	осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания	1	не умеет
		2	частично освоенное умение
		3	сформированное умение
7.	курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров	1	не умеет
		2	частично освоенное умение
		3	сформированное умение
<b>Владение</b>			
1.	навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации при решении задач преподавания	1	не владеет
		2	частично освоенные навыки
		3	сформированные навыки
2.	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	1	не владеет
		2	частично освоенные навыки
		3	сформированные навыки
3.	навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	1	не владеет
		2	частично освоенные навыки
		3	сформированные навыки
4.	навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах	1	не владеет
		2	частично освоенные навыки
		3	сформированные навыки
5.	технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач	1	не владеет
		2	частично освоенные навыки
		3	сформированные навыки

6.	различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач	1	не владеет
		2	частично освоенные навыки
		3	сформированные навыки
7.	способами выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально- значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития	1	не владеет
		2	частично освоенные навыки
		3	сформированные навыки
8.	приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач	1	не владеет
		2	частично освоенные навыки
		3	сформированные навыки
9.	технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования	1	не владеет
		2	частично освоенные навыки
		3	сформированные навыки
<b>Итого баллов</b>		34-66	<b>«зачтено»</b>
		менее 34	<b>«не зачтено»</b>

## 16. НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ АСПИРАНТОВ

**16.1. Текущий контроль** за выполнением плана научных исследований осуществляется в виде обсуждения промежуточных результатов с научным руководителем;

**16.2. Промежуточная аттестация** аспирантов проводится два раза в год, в апреле и октябре.

На аттестацию аспиранты представляют письменный отчет по результатам выполняемых научных исследований. Дополнительно во время аттестации в апреле аспирант представляет доклад и презентацию по результатам проведенных научных исследований. От представления доклада освобождаются аспиранты, представившие устные доклады на Итоговой конференции ФИЦ КазНЦ РАН.

**Критериями оценки результатов научных исследований** являются:

- выполнение индивидуального плана научных исследований аспиранта;
- наличие публикационной активности;
- степень апробированности результатов проведенных научных исследований;
- мнение научного руководителя о степени самостоятельности и уровне подготовленности аспиранта.

Отчетный период	Оценка	Критерии оценки
1 курс, 1 семестр	зачтено	Индивидуальный план на 1 год обучения выполнен на 30% и более
	незачтено	Индивидуальный план на 1 год обучения выполнен менее чем на 30%

1 курс, 2 семестр	зачтено	Индивидуальный план на 1 год обучения выполнен на 70% и более, положительная оценка аспиранта научным руководителем
	незачтено	Индивидуальный план на 1 год обучения выполнен менее чем на 70%, отрицательная оценка аспиранта научным руководителем
2 курс, 1 семестр	зачтено	Индивидуальный план на 2 год обучения выполнен на 30% и более, наличие опубликованной (или принятой к печати) статьи или тезиса доклада, положительная оценка аспиранта научным руководителем
	незачтено	Индивидуальный план на 2 год обучения выполнен менее чем на 30%, отсутствие публикаций, отрицательная оценка аспиранта научным руководителем
2 курс, 2 семестр	зачтено	Индивидуальный план на 2 год обучения выполнен на 70% и более, наличие опубликованной (или принятой к печати) статьи или тезиса доклада, апробация результатов на двух и более конференциях, положительная оценка аспиранта научным руководителем
	незачтено	Индивидуальный план на 2 год обучения выполнен менее чем на 70%, отсутствие публикаций и апробации результатов; отрицательная оценка аспиранта научным руководителем
3 курс, 1 семестр	зачтено	Индивидуальный план на 3 год обучения выполнен на 30% и более, наличие опубликованной (или принятой к печати) статьи или тезисов докладов, апробация результатов на двух и более конференциях, положительная оценка аспиранта научным руководителем
	незачтено	Индивидуальный план на 3 год обучения выполнен менее чем на 70%, отсутствие опубликованных (или принятых к печати) статей, отсутствие апробации результатов; отрицательная оценка аспиранта научным руководителем
3 курс, 2 семестр	зачтено	Индивидуальный план на 3 год обучения выполнен на 70% и более, наличие опубликованной или принятой к печати статьи и тезисов доклада, апробация результатов на трех и более конференциях, положительная оценка аспиранта научным руководителем
	незачтено	Индивидуальный план на 3 год обучения выполнен менее чем на 70%, отсутствие опубликованных и принятых к печати статей и апробации результатов; отрицательная оценка аспиранта научным руководителем
4 курс, 1 семестр	зачтено	Индивидуальный план на 4 год обучения выполнен на 90% и более, наличие не менее двух статей (опубликованных и принятых к печати, при этом не менее одной опубликованной), апробация результатов на трех и более конференциях, положительная оценка аспиранта научным руководителем

	незачтено	Индивидуальный план на 4 год обучения выполнен менее чем на 90%, наличие менее двух статей (опубликованных или принятых к печати), апробация результатов; отрицательная оценка научным руководителем хода выполнения научных исследований
--	-----------	---

Оценка «зачтено» приравнивается к оценкам «отлично» и «хорошо» по теоретическому обучению. Оценка «незачтено» приравнивается к академической задолженности.

## 17. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

### 17.1. Государственный экзамен

Государственный экзамен проводится по утвержденной программе, содержащей перечень вопросов, разрабатываемые для каждого обучающегося индивидуально в соответствии с направленностью подготовки и темой его научно-квалификационной работы.

На экзамене предлагается два вопроса. Экзамен проводится по билетам.

#### ***Критерии оценивания ответов государственного экзамена***

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения и общее оформление, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

Критерии оценок государственного экзамена:

«*Отлично*» - соответствует исчерпывающему изложению и содержанию вопроса. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, а также проявляет способность применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

«*Хорошо*» - оценка, которая в основных чертах отражает содержание вопроса. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, но испытывает незначительные проблемы при проявлении способности применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

«*Удовлетворительно*» - оценка, которая в основных чертах отражает содержание вопроса, но допускаются ошибки. Не все положения раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы и не полное владение литературой. Слабая практическая применимость педагогических, исследовательских и информационных компетенций по профилю своего обучения.

«*Неудовлетворительно*» - оценка, которую получает обучающийся, не раскрыв содержание вопроса. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений. Ответы не носят развернутого изложения темы, на лицо отсутствие практического применения педагогических, исследовательских и информационных компетенций на практике по профилю своего обучения.

Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию - научному докладу об основных результатах выполненной научно-квалификационной работы.

## 17.2. Научный доклад об основных результатах подготовленной диссертации

Научный доклад - представление результатов собственной научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся в ходе обучения в аспирантуре.

Представление научного доклада состоит из:

1) собственно научного доклада (регламент – не более 20 минут), в котором отражаются основные положения и выводы диссертации, сообщаются сведения о научных публикациях выпускника. Представление научного доклада сопровождается компьютерной презентацией;

2) последующих ответов обучающегося на вопросы;

3) выступления научного руководителя;

4) выступления рецензента.

### Критерии оценивания научного доклада

При оценивании научного доклада ГЭК (ИЭК) рассматривает такие критерии, как

- содержание научного доклада;
- публичное представление научного доклада;
- научные публикации обучающегося по теме научно-квалификационной работы;
- содержание рецензии.

Каждый критерий оценивается в баллах.

### Шкала оценки научного доклада

№ п/п	Наименование критерия	Показатели оценивания	Шкала оценивания
<b>1</b>	<b>Содержание научного доклада</b>		
1.1	Актуальность темы исследования	Актуальность темы полностью раскрыта	0 – критерий не выполнен 1 – критерий выполнен частично 2 – критерий выполнен
1.2	Степень разработки научного исследования	Степень разработки свидетельствует о сформированном навыке критического анализа современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач	0 – критерий не выполнен 1 – критерий выполнен частично 2 – критерий выполнен
1.3	Научная новизна представленных результатов	Результаты и выводы работы являются полностью оригинальными	0 – критерий не выполнен 1 – критерий выполнен частично 2 – критерий выполнен
1.4	Используемые методология и методы исследования	Успешное применение теоретических и эмпирических методов исследования, методов анализа экспериментальных данных	0 – критерий не выполнен 1 – критерий выполнен частично 2 – критерий выполнен
1.5	Степень оригинальности текста	Минимально допустимый процент оригинальности составляет 80%.	0 – критерий не выполнен 2 – критерий выполнен

<b>2</b>	<b>Публичное представление научного доклада</b>		
2.1	Качество презентации	Количество слайдов соответствует продолжительности выступления, оформление слайдов не препятствует восприятию содержания, на слайдах отражено основное содержание доклада	0 – критерий не выполнен 1 – критерий выполнен частично 2 – критерий выполнен
2.2	Уровень представления научного доклада	Доклад логично построен и хорошо представлен, полностью отражает основные результаты работы, выпускник свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, выдержан регламент выступления	0 – критерий не выполнен 1 – критерий выполнен частично 2 – критерий выполнен
2.3	Научная эрудиция аспиранта	Высокий уровень эрудиции, аспирант свободно владеет научной терминологией, свободно и аргументированно отвечает на вопросы и замечания аудитории	0 – критерий не выполнен 1 – критерий выполнен частично 2 – критерий выполнен
<b>3</b>	<b>Публикации</b>		
3	Научные публикации аспиранта по теме	Количество и уровень научных публикаций соответствует требованиям к публикациям при защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук	0 – критерий не выполнен 2 – критерий выполнен
<b>4</b>	<b>Рецензия</b>		
4	Содержание рецензии	По мнению рецензента в научном докладе раскрыта актуальность темы исследований, обоснованность результатов. Представленные результаты являются новыми. Материал излагается логично, последовательно и обстоятельно.	0 – критерий не выполнен 1 – критерий выполнен частично 2 – критерий выполнен

Максимально возможное количество баллов – 20.

Оценка по результатам представления научного доклада определяется следующим образом:

- ✓ «отлично» - набрано 17-20 баллов, все критерии выполнены или выполнены частично;
- ✓ «хорошо» - набрано 13-16 баллов, все критерии выполнены или выполнены частично;
- ✓ «удовлетворительно» - набрано 11-13 баллов;
- ✓ «неудовлетворительно» - набрано менее 11 баллов.