

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-проректор
по научной работе

_____ А.В. Коржов

« _____ » _____ 2023 г.

ПРОГРАММА

кандидатского экзамена по специальной дисциплине:

Научная специальность: 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела

Разработчики:

1. Тараненко Павел Александрович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой
«Техническая механика».

Челябинск 2023 г.

РАЗДЕЛЫ ПРОГРАММ КАНДИДАТСКИХ ЭКЗАМЕНОВ

1	Перечень тем для подготовки к кандидатскому экзамену	3
2	Вопросы для подготовки к сдаче кандидатского экзамена с учетом отрасли науки	8
3	Перечень основной и дополнительной учебной литературы	9
3.1	Основная литература	9
3.2	Дополнительная литература	9
4	Условия допуска к экзамену	11
5	Процедура проведения экзамена	11

1 Перечень тем для подготовки к кандидатскому экзамену

Основы механики деформируемого твердого тела (МДТТ)

Краткий исторический обзор развития. Основные проблемы и практические приложения МДТТ в машиностроении, строительстве, судо- и авиастроении и других отраслях. Различные свойства твердых, жидких и газообразных сред. Описание структуры реальных тел на макро, мезо и микроуровнях. Феноменологическое описание модели сплошной среды. Понятие о напряжениях, деформациях, перемещениях и их полях. Напряженное и деформированное состояние частицы тела. Лагранжев и Эйлеров способы описания движения и деформирования сплошной среды. Индивидуальная (полная) и местная производные по времени скалярных и векторных функций.

Элементы тензорного и векторного анализа. Индексные (тензорные) обозначения. Ранг тензора. Скаляры, векторы, динамики. Преобразование координат. Контравариантные векторы и тензоры. Метрический или фундаментальный тензор. Декартовы тензоры. Законы преобразования компонент декартовых тензоров. Сложение и умножение тензоров. Матрицы и действия над ними. Матричное представление вектора в трехмерном пространстве. Скалярное произведение вектора на тензор второго ранга и тензора на вектор. Симметрия матриц и тензоров. Главные значения и главные направления симметричных тензоров второго ранга. Характеристическое кубическое уравнение тензора и его инварианты. Тензорные поля и дифференцирование тензоров по скалярному аргументу. Дивергенция тензора. Теорема Остроградского для векторного и тензорного полей.

Многомерные евклидовы векторные пространства в линейной алгебре. Геометрическое представление в них тензоров второго ранга. Основы дифференциальной геометрии кривых линий и поверхностей в трехмерном декартовом пространстве. Формулы Френе и их обобщение для многомерных евклидовых пространств. Естественные уравнения кривых линий. Элементы дифференциальной геометрии поверхностей. Криволинейные координатные линии на поверхности, трехгранник Дарбу. Первая и вторая квадратичные формы поверхности, свойства ее кривизны.

Основные физико-механические свойства реальных сред (упругость, вязкость, пластичность), их влияние на сопротивление материалов деформированию и разрушению. Диаграммы деформирования и их аппроксимация при простых нагружениях. Влияние различных факторов (температуры, скорости деформирования либо нагружения, ползучести и релаксации, радиоактивного облучения, давления, цикличности и других физических воздействий) на параметры диаграмм деформирования.

Теория напряженного состояния

Вектор напряжений на произвольной площадке. Его связь с тремя векторами напряжений на трех взаимно ортогональных площадках (формула Коши). Тензор напряжений как тривектор. Закон парности касательных напряжений и симметрия тензора напряжений. Вычисление компонент тензора напряжений при ортогональном преобразовании координат, общее определение тензора напряжений и его инвариантность. Главные оси и главные нормальные напряжения тензора. Характеристическое уравнение для определения главных напряжений. Инварианты тензора напряжений. Главные касательные напряжения. Геометрическая интерпретация тензора напряжений (эллипсоид напряжений Ламе, круги напряжений Мора, поверхность напряжений Коши). Параметр вида напряженного состояния Надаи—Лоде. Тензор-девиатор напряжений и шаровой тензор. Их инварианты и модули. Модуль тензора напряжений. Интенсивность напряжений. Решение характеристического уравнения для определения главных

напряжений в тригонометрической форме Кардана. Направляющие тензора. Простое и сложное нагружения. Напряжения на октаэдрических площадках. Угол вида напряженного состояния и его связь с параметром Надаи—Лоде. Векторное пространство напряжений Прагера и представление в нем тензора напряжений. Векторное шестимерное и пятимерное пространства напряжений Ильюшина и представление в них процессов нагружения частицы тела. Поле напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия и движения частицы тела. Граничные и начальные условия Представления уравнений в криволинейных координатах (цилиндрических, сферических). Модель Коссера, понятие о моментных напряжениях. Тензоры напряжения Коши, Пиолы, Кирхгофа и Кессера.

Теория деформированного состояния

Вектор перемещения. Относительное удлинение материального волокна и угловая деформация сдвига между ортогональными волокнами. Матрица больших конечных деформаций частицы Среды. Фундаментальное уравнение теории деформаций. Тензоры Лагранжа и Эйлера для малых и нелинейных конечных деформаций. Главные оси и главные деформации. Характеристическое уравнение для определения главных деформаций. Главные сдвиги. Модули тензоров. Круги деформаций Мора. Параметр вида деформированного состояния Надаи—Лоде. Процессы сложного и простого деформирования, тензор–девиатор и шаровой тензор малых нелинейных конечных деформаций. Направляющий тензор деформаций. Решение характеристического уравнения для определения главных деформаций в тригонометрической форме Кардана. Октаэдрические сдвиг и удлинение. Угол вида деформированного состояния и его связь с параметром Надаи—Лоде. Тензор малых линейных конечных деформаций Коши. Уравнения совместности линейных деформаций Сен-Венана. Тензор линейного поворота. Варианты теории малых нелинейных деформаций. Тензор скоростей деформаций. Векторное пространство деформаций Прагера и представление в нем тензора деформаций. Векторные шестимерное и пятимерное евклидовы пространства Ильюшина и представления в них процессов деформирования. Представление компонент тензоров деформаций в криволинейных координатах. Тензоры деформаций Грина и Альманси. Тензор дисторсии, понятие о тензоре изгиба-кручения.

Физические законы и постановки задач МДТТ

Векторное уравнение движения сплошной Среды. Дивергенция тензора напряжений в декартовых координатах. Динамические уравнения Эйлера—Коши. Законы сохранения массы и механической энергии. Уравнения движения жидкости.

Процессы деформирования и нагружения в частице тела и их представление в шестимерном и пятимерном векторных пространствах. Основной постулат МДТТ-постулат макроскопической определенности. Законы термодинамики. Замкнутые системы уравнений МДТТ.

Постановка задач МДТТ при конечных и дифференциальных связях между напряжениями и деформациями. Постановка задач для некоторых сред со сложными свойствами.

Теория упругости

Термодинамика упругого деформирования. Упругий потенциал и дополнительная работа. Формулы Грина. Законы Коши—Гука. Связи между напряжениями и деформациями для изотропной и анизотропной сред. Симметрия матрицы упругих постоянных. Частные виды упругой анизотропии. Формула Бетти. Удельные потенциальная энергия деформации и удельная дополнительная работа линейно-упругого тела. Соотношение между напряжениями и деформациями при изменении температуры для изотропного тела. Основные уравнения теории

упругости. Общая постановка задачи. Постановка задачи в напряжениях. Постановка задачи теории упругости в перемещениях. Дифференциальные уравнения равновесия и движения Ламе. Принцип смягчения граничных условий Сен-Венана. Общие решения дифференциальных уравнений Коши, Максвелла и Морера. Пространственные задачи теории упругости. Задача Буссинеска о действии сосредоточенной силы на полупространство. Задача Герца о сжатии упругих тел. Задача о вдавлении осесимметричного штампа. Распространение волн в неограниченной упругой среде. Кручение стержней. Полуобратный метод Сен-Венана. Гармоническое уравнение и краевое условие для функции кручения. Решение задачи о кручении в напряжениях. Уравнение Пуассона и краевое условие для функции напряжений Прандтля. Мембранная аналогия Прандтля. Задачи о кручении стержней эллиптического, треугольного и прямоугольного поперечных сечений: вариационные принципы теории упругости. Функционалы. Возможные перемещения и изменения напряженного состояния. Вариационные принципы Лагранжа минимума потенциальной и дополнительной энергии, обобщенный принцип минимума потенциальной энергии Васидзу, принцип Рейснера. Вариационные методы решения задач теории упругости Рэлея—Ритца, Лагранжа, Бубнова—Галеркина и др. Плоская задача теории упругости. Плоское напряженное состояние и плоская деформация. Основные уравнения в декартовых и полярных координатах. Метод решения плоских задач в напряжениях. Бигармоническое уравнение и граничные условия для функции напряжений. Частные решения плоских задач в декартовых и полярных координатах. Комплексное представление функций напряжений и компонент тензоров напряжений и деформации. Граничные условия. Решение частных задач. Численные методы решения задач теории упругости: метод конечных разностей, метод конечных элементов, метод граничных интегральных уравнений и других

Упругие пластины. Основные гипотезы. Перемещение, деформации и напряжения в прямоугольных пластинах. Усилия и моменты. Дифференциальные уравнения равновесия прямоугольных пластин. Дифференциальное уравнение изогнутой поверхности пластины при действии поперечных и продольных сил. Граничные условия. Частный случай поперечного изгиба. Осесимметричный изгиб круглых пластин. Решение задач изгиба прямоугольных пластин Навье, Леви, Тимошенко. Гибкие упругие пластины. Применение вариационных и численных методов к расчету задач изгиба стержней и пластины. Потенциальная энергия. Вариационные уравнения и методы их решения. Упругие оболочки. Основные понятия и гипотезы. Элементы дифференциальной геометрии срединной поверхности оболочки. Деформации, напряжения, усилия и моменты в оболочках. Дифференциальные уравнения равновесия Безмоментная теория оболочки вращения. Основы теории пологих оболочек. Гибкие оболочки. Применение вариационных и численных методов к расчету оболочек.

Теория пластичности

Условия пластичности Сен-Венана и Мизеса и их экспериментальная проверка в опытах Тейлора, Квини, А.М Жукова и других исследователей. Опыты Бриджмена по сжимаемости тел в области высоких давлений. Идеализация диаграмм деформирования и нагружения. Установления закона упрочнения материалов при простом (пропорциональном) нагружении Рошем и Эйхингером. Гипотеза квазиизотропии пластического материала. Опыты Ходкинсона, Вертгейна, Герстнера, Баушингера, Надаи—Лоде, Шмидта, Девиса, Ленского, Зубчанинова, Дегтярева, Васина и других по установлению закономерностей пластического деформирования материалов при простом и сложном нагружении.

Физические законы сред, обладающих свойством пластического течения. Теории пластического течения Сен-Венана, Мизеса, Прандтля—Рейсса, Прагера, Прагера—Драккера. Ассоциированный закон пластического течения Мизеса.

Физические законы пластически упрочняющихся сред. Законы пластического упрочнения, теория малых упругопластических деформации Ильюшина. Теоремы теории малых упругопластических деформаций (о простом нагружении, о разгрузке, о единственности решения). Метод упругих решений и его разновидности (метод переменных параметров упругости, метод дополнительных деформаций). Обобщение Ильюшиным теории пластического течения Сен-Венана—Мизеса на упрочняющиеся среды. Теория пластического упрочнения Прагера. Обобщение Хиллом теории пластического течения Прандтля—Рейсса на упрочняющиеся среды.

Физические законы общей математической теории пластического течения. Изображение начальных и мгновенных предельных поверхностей деформирования и нагружения в векторных пространствах. Соотношение общей теории пластического течения Мелана—Прагера. Теория течения с трансляционно-изотропным упрочнением Ишлинского—Кадашевича—Новожилова. Постулаты пластичности Драккера и Ильюшина. Принцип градиентальности.

Физические законы математической теории процессов упругопластического деформирования и нагружения Ильюшина. Векторные пространства тензоров и девиаторов напряжений и деформаций. Образы процессов деформирования и нагружения. Постулат макроскопической определмости. Постулат изотропии и принцип запаздывания векторных свойств материалов. Теории пластических процессов для траекторий малой кривизны и двухзвенных ломаных. Гипотеза локальной определенности. Гипотеза компланарности Ильюшина. Соотношения теории пластических процессов для траекторий средней кривизны Малого—Кравчука. Гипотезы малого кручения, ортогональности и обобщенный принцип градиентальности Зубчанинова.

Физические законы общей математической теории пластичности. О физических процессах в частице тела. Общие дифференциально-нелинейные определяющие соотношения в векторном пространстве деформаций. Случай плоской задачи. Общие дифференциально-нелинейные определяющие соотношения в векторном пространстве напряжений. Случай плоской задачи. Локальная размерность образа процесса. Постулат физической определенности. Определяющие функции и закономерности процессов пластического деформирования.

Теория вязкоупругости и ползучести

Линейная теория вязкоупругости. Вязко упругое поведения материалов. Простейшие механические модели вязкоупругого поведения. Свойства ползучести и релаксации и их опытное изучение. Теория наследственности Больцмана—Вольтерра. Интегральная форма связи между напряжениями и деформациями. Ядра ползучести и релаксации. Определяющие соотношения в случае сложного напряженного состояния. Деформирование вязкоупругих материалов в температурных полях. Температурно-временная аналогия. Соотношения линейной теории термовязкоупругости. Методы решения квазистатических задач линейной теории вязко упругости: операторный метод, метод преобразования Лапласа, метод аппроксимации Ильюшина. Динамические задачи вязкоупругости. Методы решения задач о деформировании композитов как анизотропных тел. Соотношения нелинейной теории вязкоупругости. Теория длительной прочности Ильюшина.

Неограниченная ползучесть материалов. Определяющие соотношения одномерной ползучести. Теории старения, течения, упрочнения. Кривые ползучести и изохронные кривые деформирования. Ползучесть при сложном напряженном состоянии. Определяющие соотношения при вязкопластических деформациях для начально-изотропного тела. Использование соотношений типа деформационной теории пластичности и теории пластического течения для определения составляющих деформаций ползучести. Постановка задач теории ползучести. Плоская задача. Вариационные принципы. Численные методы решения краевых задач ползучести и вязкоупругости.

Механика разрушения

Вязкое и хрупкое разрушение. Феноменологическая теория прочности. Предельные поверхности разрушения изотропных и анизотропных сред. Механизмы вязкого и хрупкого разрушений. Линейная механика разрушения. Три независимых типа трещин. Поля и концентрация напряжений и деформаций в окрестности кончика трещины. Коэффициенты интенсивности напряжений. Концепция квазихрупкого разрушения Гриффитса, Ирвина, Орована. Устойчивое и неустойчивое развитие трещин. Критический коэффициент интенсивности. Область применения линейной теории.

Основы нелинейной механики разрушения. Пластическая зона в вершине трещины. Модель Леонова—Панисюка—Дагдейла. Деформационный джи-интеграл и критерий разрушения материала. Применение теории разрушения к задачам усталостного разрушения. Экспериментальные методы.

Определение характеристик трещиностойкости. Микромеханика разрушения.

Теория устойчивости

Концепция устойчивости упругих и вязкопластических систем. Устойчивость упругих и упругопластических сжатых стержней. Решений Эйлера, Энгессера, Кармана. Концепция устойчивости Шенли. Постановка задач об устойчивости стержней за пределом упругости в догружающихся и разгружающихся конструкциях Ильюшина, Зубчанинова. Методы временных поддерживающих систем и упругопластической тренировки для повышения устойчивости конструкций. Выпучивание стержней за пределом упругости при продольном изгибе.

Теория устойчивости оболочек и пластины в пределах и за пределом упругости. Теория устойчивости Ильюшина. Ее обобщение на случай использования частных теорий пластичности при сложном нагружении. Теории устойчивости оболочек и пластины за пределом упругости Зубчанинова при сложном нагружении. Бифуркации оболочек и пластин в условиях ползучести. Выпучивание и устойчивость сжатых элементов конструкций в условиях ползучести.

Механика композиционных материалов.

Основы мезомеханики

Механика армированного слоя. Микромеханика монослоя. Микромеханика упругих свойств монослоя. Микромеханика ползучести моно слоя. Микромеханика кратковременной и длительной прочности. Диссипативные свойства монослоя. Термоупругие свойства слоистых композитов. Диссипативные свойства слоистых композитов. Свойства конструкционных композиционных материалов.

Мезомеханика структурно-неоднородных сред. Мезомеханика разрушения. Физическая мезомеханика материалов. Мезомеханика функциональных материалов с эффектом памяти формы. Структурно-аналитическая теория прочности Лихачева—Малинина. Структурно-аналитическая теория мезомеханики материалов.

2 Вопросы для подготовки к сдаче кандидатского экзамена с учетом отрасли науки

1. Тензоры напряжений и деформаций. Уравнения равновесия. Определение перемещений по деформациям.
2. Уравнения совместности деформаций. Потенциальная энергия деформации.
3. Закон Гука для изотропного тела. Полная система уравнений теории упругости.
4. Уравнения Бельтрами – Митчелла. Уравнения теории упругости в перемещениях.
5. Классические задачи теории упругости (задача о сферическом включении; задача о цилиндрическом включении; сфера, нагруженная внутренним и внешним давлением; задача Лямэ; задача Буссинеска; задача Кельвина; задача Герца).
6. Плоская деформация и плоское напряженное состояние. Функция напряжений. Дифференциальные уравнения и краевые условия для функции напряжений. Метод конечных элементов.
7. Методы решения задач о концентрации напряжений (задача Кирша)
8. Допущения классической теории пластин и оболочек и связанная с ними погрешность.
9. Основное уравнение изгиба пластин. Граничные условия.
10. Аналитические и численные методы решения задач об изгибе пластин.
11. Безмоментные оболочки – гипотезы, разрешающие уравнения, область применения решений.
12. Общая теория оболочек вращения. Аналитические решения уравнений для цилиндрической и сферической обочки. Понятие о краевом эффекте.
13. Численное решение задач теории оболочек.
14. Принцип Гамильтона—Остроградского для упругих систем.
15. Виды погрешностей, возникающих при численном решении задачи, численная обусловленность.
16. Задача Коши. Классификация методов численного решения задачи. Привести пример одного из методов.
17. Классификация методов численного решения граничных задач.
18. Метод конечных разностей для уравнений в частных производных, алгоритм метода.
19. Модели упругопластического тела. Критерии текучести. Поверхность текучести. Ассоциированный закон течения.
20. Теория течения в случае изотропного и кинематического ~~анизотропного~~ упрочнения. Деформационная теория. Сравнение различных теорий пластичности.
21. Предельное состояние и предельная нагрузка. Определение верхней и нижней границ для предельной нагрузки. Приспособляемость.
22. Теории ползучести (теория старения, течения, упрочнения).
23. Деформационная теория и теория пластического течения.
24. Постановка и методы решения задач теории ползучести. Установившаяся и неуставившаяся ползучесть.
25. Влияние конструктивных, технологических и эксплуатационных факторов на характер разрушения (вязкое, хрупкое) металлических материалов.
26. Критерии прочности в условиях сложного напряженного состояния при однократном статическом нагружении.
27. Основные деформационные и прочностные характеристики металлических материалов при циклическом нагружении и их экспериментальное определение.
28. Влияние различных факторов (асимметрии нагружения, концентрации напряжений, масштабного эффекта, технологии обработки, вида напряженного состояния) на сопротивление усталостному разрушению. Способы описания.
29. Длительная прочность, деформационные и прочностные характеристики длительной прочности.
30. Мероприятия по повышению прочности изделий при длительном нагружении.

31. Условия, способствующие хрупкому разрушению конструкций. Напряжения и деформации около вершины трещины в упругом теле. Учет пластической деформации в вершине трещины.
32. Критический коэффициент интенсивности напряжений. Вязкость разрушения, ее экспериментальное определение.
33. Силовой и энергетический подходы к оценке трещиностойкости элементов конструкций в механике разрушения.
34. Мероприятия, направленные на повышение прочности и надежности элементов конструкций с трещинами.
35. Особенности деформирования и характер разрушения композиционных материалов при различных схемах армирования слоев и условиях нагружения.

3 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

3.1 Основная литература

- Бреббия К., Уокер С. Применение метода граничных элементов в технике. М.: Мир, 1982.
- Годунов С.К., Рябенский В.С. Разностные схемы. М.: Наука, 1977.
- Зенкевич О.К. Метод конечных элементов в технике. М.: Мир, 1975.
- Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М.: Наука, 1969.
- Малинин Н.Н. Прикладная теория пластичности и ползучести. М.: Машиностроение, 1975.
- Мухелишвили Н.И. Некоторые основные задачи математической теории упругости. М.: Наука, 1966.
- Новацкий В. Теория упругости. М.: Мир, 1975.
- Работнов Ю.Н. Ползучесть элементов конструкций. М.: Наука, 1966.
- Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. М.: Наука, 1988.
- Седов Л.И. Механика сплошной среды: В 2-х томах. М.: Наука, 1983, 1984.

3.2 Дополнительная литература

- Ивлев Д.Д. Теория идеальной пластичности. М.: Наука, 1966.
- Ильюшин А.А. Механика сплошной среды. М.: Изд-во МГУ, 1990.
- Качанов Л.М. Основы механики разрушения. М.: Наука, 1974.
- Клюшников В.Д. Математическая теория пластичности. М.: Изд-во МГУ, 1979.
- Кристенсен Р. Введение в теорию вязкоупругости. М.: Мир, 1974.
- Лурье А.И. Теория упругости. М.: Наука, 1970.

Партон В.З., Морозов Е.М. Механика упругопластического разрушения. М.: Наука, 1985.

Седов Л.И. Методы подобия и размерности в механике. М.: Наука, 1965.

Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М.: Наука, 1975.

Черепанов Г.П. Механика хрупкого разрушения. М.: Наука, 1974.

4 Условия допуска к экзамену

К сдаче кандидатского экзамена допускаются лица, имеющие высшее образование, подтвержденное дипломом специалиста или магистра.

Кандидатский экзамен по специальной дисциплине сдается на последнем курсе. По личному заявлению аспиранта, в случае представления диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в диссертационный совет - по согласованию с проректором по научной работе - срок сдачи кандидатского экзамена может быть перенесен.

Экстерны могут сдать кандидатские экзамены по специальной дисциплине вне сроков сессии по ходатайству научного руководителя или заведующего выпускающей кафедрой и согласованию с проректором по научной работе.

5 Процедура проведения экзамена

Ответственность за проведение кандидатского экзамена по специальной дисциплине, соответствующей профилю направления подготовки обучающегося, несет кафедра, отвечающая за подготовку по соответствующей образовательной программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Отдел аспирантуры уведомляет экзаменуемого о времени и месте проведения экзаменов.

Кандидатский экзамен проводят по билетам в форме проверки экзаменационных ответов. Для подготовки ответа экзаменуемые используют экзаменационные листы, которые сохраняются после приема экзамена в течение года. Форма проведения кандидатского экзамена: устно (экзамен). В экзаменационном билете 2 вопроса.

Предварительное ознакомление экзаменуемого с экзаменационными билетами запрещается.

Для подготовки ответа экзаменуемый использует экзаменационные листы с печатью управления подготовки и аттестации научно-педагогических кадров, которые хранятся после приема экзамена в отделе аспирантуры управления подготовки и аттестации научно-педагогических кадров в течение года.

Кандидатские экзамены принимаются в форме устных ответов на вопросы экзаменационного билета. Экзаменуемый лично берет билет, называет его номер и приступает к подготовке ответа.

При проведении кандидатского экзамена по билетам экзаменуемый имеет право на подготовку к ответу в течение 60 минут. Во время экзамена с разрешения председателя комиссии, экзаменуемые могут пользоваться учебно-методическими материалами, предоставляемыми кафедрой, а также справочной и иной литературой.

После подготовки к ответу, но до истечения, отведенного для этого времени экзаменуемые, могут сообщить о своей готовности председателю комиссии и приступить к ответу на поставленные в билете вопросы. По истечении отведенного времени экзаменуемый, по вызову председателя комиссии, отвечает на поставленные в билете вопросы.

После ответа на все вопросы экзаменуемый сдает билет и конспект ответа в экзаменационную комиссию.

По окончании ответа на вопросы билета члены комиссии по приему кандидатского экзамена могут задавать экзаменуемому дополнительные и уточняющие вопросы из программы кандидатского экзамена.

С разрешения председателя комиссии экзаменующийся может взять второй билет. В этом случае оценка «отлично» исключается.

Экзаменующимся во время проведения кандидатского экзамена запрещается иметь при себе и использовать любые средства связи.

В случае обнаружения при подготовке к ответу на билет использования сдающими экзамен любого средства связи, неразрешенных пособий и различного рода записей, а также, если экзаменующиеся были замечены в несанкционированной помощи друг другу, или нарушающие установленные правила председатель комиссии по приему кандидатского экзамена имеет право заменить экзаменуемому билет с дальнейшим понижением итоговой оценки на один балл, либо удалить его экзамена.

Уровень знаний, экзаменующихся оценивается по пятибалльной шкале. Суммарный результат ответов заносится в протокол в виде записи «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Общими критериями, определяющими оценку знаний, являются:

- для оценки «отлично» - наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объёме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы;
- для оценки «хорошо» - наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;
- для оценки «удовлетворительно» - наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике;
- для оценки «неудовлетворительно» - наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») за кандидатский экзамен выставляется решением комиссии. При расхождении мнения членов комиссии решающий голос имеет председатель комиссии либо заместитель председателя комиссии. Оценка объявляется аспиранту после заседания экзаменационной комиссии.

Решение экзаменационных комиссий оформляется протоколом и подписывается всеми членами экзаменационных комиссий.

Перенос сроков приема кандидатских экзаменов возможен по уважительным причинам (болезнь, научное исследование по теме научно-квалификационной работы (диссертации), командировка и пр.). Основанием для рассмотрения вопроса о переносе срока сдачи кандидатского экзамена (экзаменов) является письменное заявление аспиранта на имя курирующего проректора с приложением документов, подтверждающих уважительный характер указанных в заявлении причин.

Тараненко Павел Александрович _____