

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Поверинов Игорь Егорович
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 12.06.2023 09:30:03
Уникальный программный ключ:
6d465b936eef331cede482bded6d12ab98216652f016465d53b72a7eab9dc1b2

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет строительный

Кафедра строительных конструкций

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.Е. Поверинов

17 апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО
ТВЕРДОГО ТЕЛА»

Научная специальность – 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела

Форма обучения – очная

Год начала освоения – 2023

Чебоксары – 2023

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

Профессор кафедры строительных конструкций
доктор физико-математических наук
Л.А. Максимова

ОБСУЖДЕНО:

На заседании кафедры строительных конструкций _ марта 2023 г., протокол № _
Заведующий кафедрой
Б.В. Михайлов

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета А.Н. Плотников
Начальник отдела подготовки и
повышения квалификации
научно-педагогических кадров С.Б. Харитонова

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).

Цель освоения дисциплины – подготовка кадров высшей квалификации для науки, образования, экономики, способных осуществлять научные исследования, решать актуальные проблемы в области фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

Задачи освоения курса – ознакомление с важнейшими разделами механики деформируемого твердого тела и ее применениями для решения практических задач; изучение основных понятий, моделей и методов решения задач механики деформируемого твердого тела; демонстрация вытекающих из основных теорем методов и алгоритмов решения задач.

Изучение механики деформируемого твердого тела дает тот минимум фундаментальных знаний, на базе которого будущий ученый сможет самостоятельно овладеть всем новым, с чем ему предстоит столкнуться в ходе дальнейшего научно-технического прогресса. И наконец, изучение данного курса способствует расширению научного и инженерного кругозора, а также повышению общей культуры будущего ученого, развитию его мышления.

2. Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля).

В процессе освоения данной дисциплины обучающиеся формируют следующие результаты освоения дисциплины:

К7 – способность моделировать процессы в механических системах на основе теории механики сплошных сред;

К8 – способность и готовность к разработке методов постановки и методов решения краевых задач для прогноза поведения деформируемых твердых тел различной природы при разнообразных воздействиях;

К9 – способность и готовность к решению технологических проблем деформирования и разрушения, а также предупреждения недопустимых деформаций и трещин в конструкциях различного назначения.

3. Структура и содержание дисциплины (модуля).

3.1. Структура дисциплины (модуля).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции	Форма текущего контроля
1	Раздел 1. Механика и термодинамика сплошных сред	К7, К8	Контрольные задания, контрольные вопросы
2	Раздел. 2. Теория упругости	К7	Контрольные задания, контрольные вопросы, реферат
3	Раздел. 3. Теория пластичности	К7	Контрольные задания, контрольные вопросы
4	Раздел. 4. Численные методы решения задач механики деформируемого твердого тела	К9	Контрольные задания, контрольные вопросы

3.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы.

№ п/п	Темы занятий	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов
Семестр 3					
Раздел 1. Механика и термодинамика сплошных сред					
1.	Тема 1. Механика и термодинамика сплошных сред. Основы МСС. Термодинамические процессы и циклы.	8	8	20	36
Раздел 2. Теория упругости					
2.	Тема 2. Теория упругости. Линейная теория упругости. Динамические задачи теории упругости.	8	8	20	36
Итого за 3 сем., час		16	16	40	72
Семестр 4					
Раздел 3. Теория пластичности					
3.	Тема 3. Теория пластичности. Теория текучести. Теория предельного состояния.	8	8	38	54
Раздел 4. Численные методы решения задач механики деформируемого твердого тела					
4.	Тема 4. Численные методы решения задач механики деформируемого твердого тела. Метод конечных разностей. Метод характеристик.	8	8	38	54
Итого за 4 сем., час		16	16	76	72
Итого, час		32	32	116	180
Итого, з.е.					5

Вид промежуточной аттестации:

зачет – семестр 3;

кандидатский экзамен – семестр 4.

3.3. Темы занятий и краткое содержание.

Раздел 1. Механика и термодинамика сплошных сред.

Тема 1. Механика и термодинамика сплошных сред. Основы МСС.

Термодинамические процессы и циклы.

Лекция 1. Механика и термодинамика сплошных сред. Основы МСС. Термодинамические процессы и циклы.

1. Понятие сплошного тела. Гипотеза сплошности. Два способа описания деформации сплошного тела. Переход от Эйлера описания к Лагранжеву и обратно.

2. Тензоры деформации. Смысл тензора деформации Грина. Тензор деформации Альманси. Условия совместности деформаций.

3. Термодинамические параметры состояния. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамические потенциалы состояния.

4. Физическая размерность. Анализ размерностей и П-теорема. Автомодельные решения.

Практическое занятие 1. Механика и термодинамика сплошных сред. Основы МСС. Термодинамические процессы и циклы.

1. Понятие сплошного тела. Классификация сил в механике сплошных сред: внешние и внутренние силы, массовые и поверхностные силы. Переход от координат Лагранжа к координатам Эйлера и обратно.

2. Вычисление тензоров деформаций Коши-Грина, Альманси. Вычисление тензоров напряжений.

Раздел. 2. Теория упругости

Тема 2. Теория упругости. Линейная теория упругости. Динамические задачи теории упругости.

Лекция 2. Теория упругости. Линейная теория упругости. Динамические задачи теории упругости.

1. Упругое деформирование твердых тел. Уравнения Ламе в перемещениях. Уравнения Бельтрами—Митчелла в напряжениях. Граничные условия.

2. Общие теоремы теории упругости. Теорема Клапейрона. Тождество взаимности. Теорема единственности.

3. Уравнения движения в форме Ламе. Общее решение в форме Ламе. Фундаментальное решение динамических уравнений теории упругости для пространства. Плоские гармонические волны.

4. Коэффициенты отражения, прохождения и трансформации. Полное отражение. Поверхностные волны Релея. Волны Лява.

Практическое занятие 2. Теория упругости. Линейная теория упругости. Динамические задачи теории упругости.

1. Решение уравнений теории упругости в представлении Кельвина. Решение уравнений теории упругости в представлении Галеркина. Решение уравнений теории упругости в представлении Нейбера.

2. Метод Колосова. Задача Гриффитса. Задача Сен-Венана. Задача Герца. Решение в форме Ламе.

Раздел. 3. Теория пластичности

Тема 3. Теория пластичности. Теория текучести. Теория предельного состояния.

Лекция 3. Теория пластичности. Теория текучести. Теория предельного состояния.

1. Идеальная пластичность. Локализация пластических деформаций. Линии Людерса – Чернова. Идеальное упругопластическое тело.

2. Упрочняющееся тело. Упрочняющееся упругопластическое тело. Упрочняющееся жесткопластическое тело. Поверхность нагружения.

3. Статическая и кинематическая теоремы теории предельного равновесия. Предельное равновесие при кручении. Поверхность напряжений. Разрывы напряжений. Пластическое плоское деформированное состояние. Свойства линий скольжения. Теория Генки.

Практическое занятие 3. Теория пластичности. Теория текучести. Теория предельного состояния.

1. О статически определимых соотношениях теории идеальной пластичности. Вдавливание тонкого лезвия в пластическую среду.

2. Смятие идеально пластической пирамиды плоским штампом. Плоская деформация. Задача о штампе.

Раздел. 4. Численные методы решения задач механики деформируемого твердого тела

Тема 4. Численные методы решения задач механики деформируемого твердого тела. Метод конечных разностей. Метод характеристик.

Лекция 4. Численные методы решения задач механики деформируемого твердого тела. Метод конечных разностей. Метод характеристик.

1. Типичные разностные схемы. Вариационный принцип минимума полной потенциальной энергии упругого тела. Методы Релея – Ритца. Метод Бубнова – Галеркина.

2. Метод конечных элементов в теории упругости. Пределы применимости. Формула Сомильяны. Метод граничных интегральных уравнений.

3. Область зависимости решения гиперболической краевой задачи. Область определенности. Метод лучевых разложений. Понятие о вычислительном эксперименте. Использование вычислительного эксперимента для решения задач механики деформируемого твердого тела.

Практическое занятие 4. Численные методы решения задач механики деформируемого твердого тела. Метод конечных разностей. Метод характеристик.

1. Плоская деформация. Задача о штампе. Применение метода конечных разностей для дифференциальных уравнений теории упругости.

2. Применение метода граничных элементов. Применение метода характеристик для дифференциальных уравнений теории упругости и пластичности

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Формы и виды контроля знаний аспирантов, предусмотренные по данной дисциплине:

текущий контроль;

промежуточная аттестация (зачет, кандидатский экзамен).

Критерии получения зачета по дисциплине (модулю):

- оценка «зачтено» ставится, если обучающийся выполнил не менее половины аудиторных контрольных работ, домашних заданий, докладов, ответил на половину вопросов к зачету;

- оценка «не зачтено» ставится, если обучающийся выполнил менее половины аудиторных контрольных работ, домашних заданий, докладов, не ответил на половину вопросов к зачету.

Критерии экзаменационной оценки:

- для оценки «отлично» - наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме 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.

4.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Напряженное состояние в окрестности точки тела. Граничные условия. Тензор напряжений. Инварианты тензора напряжений. Дифференциальные уравнения равновесия.
2. Перемещения и деформации. Виды деформации. Однородная деформация. Составляющие малой деформации. Соотношения Коши. Тензор деформации. Линейная деформация элемента произвольного направления.
3. Обобщенный закон Гука. Различные формы записи обобщенного закона Гука. Закон Гука в форме Ляме. Закон Гука для шаровых тензоров и девиаторов.
4. Работа внешних сил и потенциальная энергия деформаций. Энергия изменения объема и энергия изменения формы.
5. Постановка задач теории упругости. Полная система уравнений теории упругости в декартовых координатах.
6. Граничные условия в напряжениях, перемещениях, смешанные и интегральные граничные условия.
7. Постановка задач теории упругости в перемещениях. Уравнения Ляме.
8. Постановка задач теории упругости в напряжениях. Уравнения Бельтрами–Митчелла.
9. Плоская задача теории упругости в декартовых координатах.
10. Плоская деформация. Плоское напряженное состояние. Функция напряжений Эри. Теорема М.Леви-Митчелла.
11. Уравнения теории упругости в цилиндрических и сферических координатах.
12. Задача для бесконечного клина, нагруженного в вершине сосредоточенной силой.
13. Действие сосредоточенной силы на полуплоскость.
14. Изгиб тонких пластин. Основные гипотезы технической теории изгиба пластин. Перемещения, деформации, напряжения и внутренние усилия в пластинах при изгибе.
15. Дифференциальное уравнение изгиба пластины.
16. Расчет прямоугольных пластин с помощью двойных тригонометрических рядов.
17. Расчет прямоугольных пластин с помощью одинарных тригонометрических рядов.
18. Расчет балок и прямоугольных пластин с помощью метода Ритца.
19. Расчет балок и пластин с помощью метода Бубнова-Галеркина.

4.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Физически и геометрически малый элемент.
2. Деформация элемента сплошной среды.
3. Формулы Чезаро.
4. Классификация сил в механике сплошных сред: внешние и внутренние силы, массовые и поверхностные силы.
5. Тензоры напряжений Коши, Пиолы и Кирхгофа.
6. Законы сохранения механики сплошных сред: уравнения баланса массы, импульса, момента импульса, кинетической, потенциальной и полной энергии.
7. Линейно упругое тело Гука.
8. Понятие об анизотропии упругого тела.
9. Частные случаи анизотропии: трансверсально изотропное и ортотропное упругое тело.

10. Вариационные принципы теории упругости: принцип минимума полной потенциальной энергии, принцип минимума дополнительной энергии, принцип Рейснера.
11. Теоремы Кастильяно. Теорема Бетти.
12. Общие представления решений уравнений теории упругости: представление Кельвина, представление Галеркина и представление Папковича—Нейбера.
13. Нормальная нагрузка на границе полупространства (задача Буссинеска).
14. Касательная нагрузка на границе полупространства (задача Черрути).
15. Метод комплексных потенциалов Колосова—Мусхелишвили.
16. Комплексное представление напряжений и перемещений.
17. Антиплоская деформация.
18. Трещина антиплоского сдвига в упругом теле.
19. Кручение и изгиб призматического тела (задача Сен-Венана).
20. Теоремы о циркуляции касательного напряжения при кручении и изгибе.
21. Центр изгиба.
22. Задача о действии штампа с плоским основанием на полуплоскость.
23. Контактная задача Герца.
24. Полная система уравнений теории пластин и оболочек.
25. Граничные условия.
26. Постановка задач теории пластин и оболочек.
27. Безмоментная теория.
28. Краевые эффекты.
29. Задача о круглой симметрично загруженной пластине.
30. Динамические, геометрические и кинематические условия совместности на волновом фронте.
31. Свободные волны в неограниченной изотропной упругой среде.
32. Коэффициенты отражения, прохождения и трансформации.
33. Полное отражение.
34. Поверхностные волны Релея.
35. Волны Лява.
36. Установившиеся колебания упругих тел.
37. Частоты и формы собственных колебаний.
38. Вариационный принцип Релея.
39. Физические механизмы пластического течения.
40. Понятие о дислокациях.
41. Идеальное жесткопластическое тело.
42. Пространство напряжений.
43. Критерий текучести и поверхность текучести.
44. Критерии Треска и Мизеса.
45. Пространство главных напряжений.
46. Геометрическая интерпретация условий текучести.
47. Условие полной пластичности.
48. Законы связи между напряженным и деформированным состояниями в теории течения.
49. Принцип Мизеса.
50. Постулат Друккера.
51. Ассоциированный закон пластического течения.
52. Теория скольжения.
53. Краевые задачи теории течения.
54. Теоремы единственности.
55. Вариационные принципы теории течения.
56. Кручение призматического тела за пределом упругости.

57. Песчано-мембранная аналогия Прандтля – Надаи для кручения идеально упругопластических тел.
58. Плоские упругопластические задачи теории идеальной пластичности.
59. Двухосное растяжение толстой и тонкой пластин с круговым отверстием.
60. Деформационные теории пластичности.
61. Теория малых упругопластических деформаций А.А. Ильюшина.
62. Теорема о разгрузке.
63. Упругопластические волны в стержне.
64. Ударное нагружение.
65. Волна разгрузки.
66. Остаточные деформации.
67. Критическая скорость удара
68. Метод конечных разностей для дифференциальных уравнений теории упругости.

Каждому аспиранту на экзамене дополнительно задаются вопросы по теме диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).

5.1. Рекомендуемая основная литература.

№	Название
1.	Методы исследования структуры твердых тел : учебное пособие / В. В. Ожерельев, А. В. Костюченко, С. В. Канныкин, А. И. Донцов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-7731-0987-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/118616.html
2.	Роджер, Темам Математическое моделирование в механике сплошных сред / Темам Роджер, Миранвиль Ален ; под редакцией Г. М. Кобелькова ; перевод И. О. Арушанян. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 321 с. — ISBN 978-5-93208-542-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89112.html
3.	Лукашенко, В. И. Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций : учебное пособие / В. И. Лукашенко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 219 с. — ISBN 978-5-4497-1378-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116443.html
4.	Техническая механика в анализе архитектурных форм сооружений : учебное пособие / Р. А. Каюмов, Ф. Г. Шигабутдинов, С. В. Гусев [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 345 с. — ISBN 978-5-4497-1394-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/116458.html

5.2. Рекомендуемая дополнительная литература.

№	Название
1.	Рябцев, В. А. Основы механики : учебное пособие / В. А. Рябцев, А. А. Воропаев, Д. В. Хван. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 295 с. — ISBN 978-5-4497-1051-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108306.html
2.	Механика сплошных сред : учебно-методическое пособие / составители С. В.

	Кара-Мурза, Н. В. Корчилова, А. Г. Сильчева. — Луганск : Книта, 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111211.html
3.	Горп Г.В. Инвариантные соотношения уравнений динамики твердого тела (теория, результаты, комментарии) [Электронный ресурс] / Г.В. Горп. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2017. — 424 с. — 978-5-4344-0406-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69355.html
4.	Антипин М.И. Основы механики недеформируемого твердого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Антипин. — Электрон. текстовые данные. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. — 131 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/66915.html
5.	Маневич Л.И. Аналитически разрешимые модели механики твердого тела [Электронный ресурс] / Л.И. Маневич, О.В. Гендельман. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 344 с. — 978-5-4344-0371-9. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/69339.html
6.	Петров В.В. Нелинейная строительная механика. Часть 1. Физическая нелинейность [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Петров. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2015. — 168 с. — 978-5-7433-2927-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76491.html
7.	Прикладная механика [Электронный ресурс] / А.С. Алышев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 66 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68688.html
8.	Кудина Л.И. Прикладные задачи динамики твердого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.И. Кудина, Ю.Л. Власов. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 118 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33652.html

5.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы, интернет-ресурсы.

№	Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, интернет-ресурсов
Перечень программного обеспечения	
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office
2.	Операционная система Windows
3.	Справочная правовая система «Консультант Плюс»
4.	Справочная правовая система «Гарант»
5.	Профессиональная справочная система «Техэксперт»
Перечень ЭБС	
1.	Научная библиотека ЧувГУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://library.chuvsu.ru
2.	Электронно-библиотечная система IPRBooks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru
3.	Образовательная платформа «Юрайт»: для вузов и ссузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.urait.ru
4.	Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

Интернет-ресурсы	
1.	Единое окно к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru
2.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rsl.ru
3.	Российская национальная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nlr.ru
4.	Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://cyberleninka.ru
5.	Научная электронная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.elibrary.ru
6.	Библиографическая и реферативная база данных «Scopus» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.scopus.com
7.	Поисковая платформа «Web of Science» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://webofknowledge.com

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для лекционных и практических занятий по дисциплине оснащены мультимедийным проектором и настенным экраном.

Учебные аудитории для самостоятельных занятий по дисциплине оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова».

7. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям лиц с ограниченными возможностями.

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. Методические рекомендации обучающимся по выполнению самостоятельной работы.

Самостоятельная работа определяется спецификой дисциплины и методикой ее преподавания, временем, предусмотренным учебным планом, а также степенью обучения, на которой изучается дисциплина.

Для самостоятельной подготовки можно рекомендовать следующие источники: конспекты лекций и/или практических и лабораторных занятий, учебную литературу соответствующего профиля.

Преподаватель в начале чтения курса информирует обучающихся о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

Методические рекомендации по подготовке к зачету

Подготовка к зачету начинается с первого занятия по дисциплине, на котором обучающиеся получают предварительный перечень вопросов к зачёту и список рекомендуемой литературы, их ставят в известность относительно критериев выставления зачёта и специфике текущей и промежуточной аттестации. С самого начала желательно планомерно осваивать материал, руководствуясь перечнем вопросов к зачету и списком рекомендуемой литературы, а также путём самостоятельного конспектирования материалов занятий и результатов самостоятельного изучения учебных вопросов.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, графики и т.п. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект материалами из журналов, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда аспирант вносит всё новое, что он изучил, узнал. Такие конспекты представляют, большую ценность при подготовке к занятиям.

Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, картам, дополнительной литературе.
2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.
3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.
4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.
5. Составление опорного конспекта.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Экзамен преследует цель оценить работу обучающегося за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять на практике решение практических задач.

Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения обучающихся за один месяц до экзаменационной сессии. В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп. Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».

С целью уточнения оценки экзаменатор может задать не более одного-двух дополнительных вопросов, не выходящих за рамки требований рабочей программы дисциплины. Под дополнительным вопросом подразумевается вопрос, не связанный с тематикой вопросов билета. Дополнительный вопрос, также как и основные вопросы билета, требует развернутого ответа. Кроме того, преподаватель может задать ряд уточняющих и наводящих вопросов, связанных с тематикой основных вопросов билета. Число уточняющих и наводящих вопросов не ограничено.