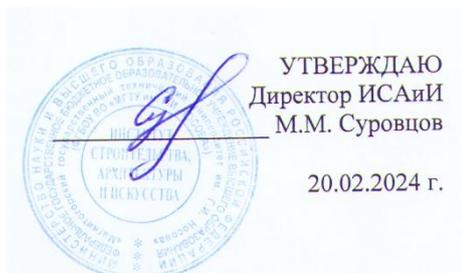




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРОИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ

Направление подготовки (специальность)
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Технология и экономика строительных материалов, конструкций и изделий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Урбанистики и инженерных систем
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

15.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИИ

20.02.2024 г. протокол № 4

Председатель _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УиИС, канд. техн. наук _____ Д.Д. Хамидулина

Рецензент:

Инженер-технолог ЗАО "Урал-Омега", д-р техн. наук _____ М.С. Гаркави

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Урбанистики и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.М. Суровцов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Основной целью данного курса является раскрытие материаловедческой сущности явлений, определяющих технологические основы производства строительных материалов и изделий, изучение общих закономерностей формирования структуры и эксплуатационных свойств строительных композиционных материалов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теоретические основы строительного материаловедения входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Строительные материалы

Математика

Физика

Химия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Вязущие вещества

Проектная деятельность

Процессы и аппараты технологии строительных материалов

Технология полимерных строительных материалов

Энергосберегающие материалы и технологии в строительстве

Технология бетона, строительных изделий и конструкций

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Технология керамики

Технология теплоизоляционных и акустических материалов

Технология отделочных материалов

Строительные материалы с использованием промышленных отходов

Химия вяжущих веществ

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теоретические основы строительного материаловедения» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способность проводить оценку технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций
ПК-1.1	Знает основную нормативно-техническую документацию в сфере производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций
ПК-1.2	Владеет методами оценки качественных характеристик материалов общестроительного и специального назначения
ПК-1.3	Оформляет законченные научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы в области производства строительных материалов, изделий и конструкций

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 39,2 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 33,1 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1. Структура материала								
1.1 Элементы структур материальных тел	5	1	1		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Классификация твердых тел		1	1/1,2 И		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		2	2/1,2		3,6			
2. 2. Химическая связь в твердых телах								
2.1 Межмолекулярные взаимодействия	5	1	1		1,9	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

2.2 Водородная связь		1	1		2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.3 Ионная связь		1	1		2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.4 Ковалентная связь		1	1/1,2 И		2	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		4	4/1,2		7,9			
3. 3. Строение вещества в конденсированном состоянии								
3.1 Кристаллическое состояние Понятие о кристаллографии и кристаллохимии твердых тел. Кристаллохимические свойства. Типы кристаллических решеток.		1	1		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.2 Особенности структуры силикатов. Структурная классификация силикатов	5	1	1		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.3 Дефекты в твердых телах. Классификация дефектов. Точечные дефекты. Двумерные дефекты.		1	1		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

3.4 Жидкое состояние. Структура воды. Структура растворов электролитов. Структура и свойства тонких пленок воды	1	1/1,2 И		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу	4	4/1,2		7,2			
4. 4. Структура и прочность материала							
4.1 Общие представления о поверхности твердых тел	1	1		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.2 Взаимодействие частиц	1	1		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.3 Прочность при структурообразовании строительных материалов	5	1	1	1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.4 Контакты в дисперсных системах	1	1		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
4.5 Основные разновидности структур дисперсных строительных материалов. Коагуляционные структуры. Конденсационно-кристаллизационные структуры	1	1		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

4.6 Механизм разрушения. Трещинообразование		1	1/1,2 И		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и		ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		6	6/1,2		10,			
5. 5. Нанотехнологии в производстве строительных								
5.1 Мифы нанотехнологий	5	1	1		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
5.2 Конструкционные наноматериалы		1	1/1,2 И		1,8	Оформление и подготовка к защите лабораторных работ, самостоятельное изучение учебной и	Защита типовых расчетов и лабораторных работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу		2	2/1,2		3,6			
Итого за семестр		18	18/6		33,		экзамен	
Итого по дисциплине		18	18/6		33,		экзамен	

5 Образовательные технологии

Основными методами обучения являются словесные (лекции) и учебные действия, в основе которых лежат лабораторные занятия.

Основными средствами обучения являются речь преподавателя (лекции и лабораторные занятия), учебные плакаты технологических схем и тепловых установок, документальные материалы (каталоги оборудования и изделий, стандарты на изделия, технологические нормы проектирования, строительные нормы и правила, справочники и т.п.).

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, анализ ситуаций и имитационных моделей).

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Хамидулина Д. Д. Теоретические основы строительного материаловедения : учебное пособие / Д. Д. Хамидулина, И. С. Хрипачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/21041>. - Текст : электронный.

2. Красовский, П. С. Строительные материалы : учебное пособие / П.С. Красовский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 256 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-665-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857337> (дата обращения: 22.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Воронин К. М. Процессы и аппараты технологии строительных материалов : конспект лекций : учебное пособие / К. М. Воронин, Д. Д. Хамидулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/408>. - Текст : электронный.

2. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18961-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555556> (дата обращения: 22.04.2024).

3. Рыбьев, И. А. Строительное материаловедение в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / И. А. Рыбьев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18962-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555557> (дата обращения: 22.04.2024).

в) Методические указания:

1. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» для обучающихся направлений 07.03.01, 07.03.03 и 08.03.01. Часть 1. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2022. - 53 с.

2. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» для обучающихся направлений 07.03.01, 07.03.03 и 08.03.01. Часть 2. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2022. - 57 с.

3. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Строительные материалы» для обучающихся направлений 07.03.01, 07.03.03 и 08.03.01. Часть 3. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. техн. ун-та им Г.И. Носова, 2022. - 37 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/

Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, доска, мультимедийный проектор, экран, плакаты, коллекции материалов, стенды

Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: читальные залы библиотеки, персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий, учебно-методической документации, стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования, инструменты для ремонта лабораторного оборудования

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Теоретические основы строительного материаловедения» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает оформление каждой лабораторной работы в журнале, математические расчеты основных показателей свойств и характеристик материалов, анализ полученных данных, заполнение информационных таблиц.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; подготовки к лабораторным занятиям, выполнения домашних заданий, подготовки к коллоквиумам по соответствующим темам, оформление конспектов по заданию ведущего преподавателя, а также решения тематических задач.

Перечень примерных вопросов для экзамена:

1. Элементы структур материальных тел
2. Классификация твердых тел
3. Межмолекулярные взаимодействия
4. Водородная связь
5. Ионная связь
6. Ковалентная связь
7. Кристаллическое состояние
8. Понятие о кристаллографии и кристаллохимии твердых тел.
9. Кристаллохимические свойства.
10. Типы кристаллических решеток.
11. Особенности структуры силикатов.
12. Структурная классификация силикатов
13. Дефекты в твердых телах.
14. Классификация дефектов.
15. Точечные дефекты.
16. Двумерные дефекты.
17. Жидкое состояние.
18. Структура воды.
19. Структура растворов электролитов.
20. Структура и свойства тонких пленок воды
21. Общие представления о поверхности твердых тел
22. Взаимодействие частиц
23. Прочность при структурообразовании строительных материалов
24. Контакты в дисперсных системах
25. Основные разновидности структур дисперсных строительных материалов.
26. Коагуляционные структуры.
27. Конденсационно-кристаллизационные структуры
28. Механизм разрушения. Трещинообразование
29. Мифы нанотехнологий
30. Конструкционные наноматериалы
31. Вода в дисперсных системах и ее свойства
32. Коагуляционные структуры и их свойства
33. Применение ПАВ при производстве строительных материалов
34. Конденсационные структуры и их свойства

35. Современные представления о структурообразовании минеральных вяжущих веществ
36. Методы активации структурообразования минеральных вяжущих веществ
37. Факторы, определяющие прочность структуры материала
38. Физико-химическая теория прочности дисперсных структур и материалов
39. Композиционные материалы
40. Методы активации твердофазных превращений
41. Кристаллохимические свойства твердых тел
42. Принципы построения структуры композиционных материалов
43. Методы модифицирования поверхности твердых тел

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения	Оценочные средства
ПК-1: Способность проводить оценку технологических решений в сфере производства строительных материалов, изделий и конструкций		
ПК-1.1	Знает основную нормативно-техническую документацию в сфере производства и применения строительных материалов, изделий и конструкций	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Элементы структур материальных тел 2 Классификация твердых тел 3. Межмолекулярные взаимодействия 4. Водородная связь 5. Ионная связь 6. Ковалентная связь 7. Прочность при структурообразовании строительных материалов 8. Контакты в дисперсных системах 9. Основные разновидности структур дисперсных строительных материалов. 10. Коагуляционные структуры. 11. Конденсационно-кристаллизационные структуры 12. Механизм разрушения. Трещинообразование 13. Мифы нанотехнологий 14. Конструкционные наноматериалы <p><i>Практические задания:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение поверхностного натяжения методом отрыва кольца 2. Определение теплоты смачивания дисперсных систем 3. Определение агрегативной устойчивости суспензий

<p>ПК-1.2</p>	<p>Владеет методами оценки качественных характеристик материалов общестроительного и специального назначения</p>	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кристаллическое состояние 2. Понятие о кристаллографии и кристаллохимии твердых тел. 3. Кристаллохимические свойства. 4. Типы кристаллических решеток. 5. Особенности структуры силикатов. 6. Структурная классификация силикатов 7. Дефекты в твердых телах. 8. Классификация дефектов. 9. Точечные дефекты. 10. Двумерные дефекты. 11. Вода в дисперсных системах и ее свойства 12. Коагуляционные структуры и их свойства 13. Применение ПАВ при производстве строительных материалов 14. Конденсационные структуры и их свойства 15. Современные представления о структурообразовании минеральных вяжущих веществ <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение кинетики коагуляции 2. Седиментационный анализ суспензий 3. Определение пластической прочности дисперсии 4. Изучение кинетики структурообразования дисперсной системы
---------------	--	--

ПК-1.3	Оформляет законченные научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы в области производства строительных материалов, изделий и конструкций	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Жидкое состояние. 2. Структура воды. 3. Структура растворов электролитов. 4. Структура и свойства тонких пленок воды 5. Общие представления о поверхности твердых тел 6. Взаимодействие частиц 7. Методы активации структурообразования минеральных вяжущих веществ 8. Факторы, определяющие прочность структуры материала 9. Физико-химическая теория прочности дисперсных структур и материалов 10. Композиционные материалы 11. Методы активации твердофазных превращений 12. Кристаллохимические свойства твердых тел 13. Принципы построения структуры композиционных материалов 14. Методы модифицирования поверхности твердых тел <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Структура и свойства аморфных материалов 2. Дефекты структуры материала и их свойства 3. Активные поверхностные центры и их свойства 4. Структура и свойства растворов электролитов 5. Структура и свойства тонких пленок воды. 6. Структурные особенности силикатов 7. Механоактивация дисперсных материалов 8. Методы гранулирования порошковых материалов 9. Строение стеклообразных материалов
--------	---	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теоретические основы строительного материаловедения» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме.

При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лабораторных и лекционных занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы. В результате проведения экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно», которая заносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

- на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.