

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.18..Информационное моделирование в строительстве

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных
зданий и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является приобретение навыков расчета конструкций с использованием современных методов вычислений, формирование у будущих специалистов устойчивых фундаментальных знаний о применении в строительстве прикладных вычислительных программ и сущности реализуемых этими программами численных методов.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи дисциплины:

- теоретическое обоснование методов, на которых основаны прикладные программы;
- приобретение навыков вычислений с использованием современного программного обеспечения.

Полученные при изучении данной дисциплины знания используются при расчете строительных конструкций в ходе курсового и дипломного проектирования на старших курсах.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве» относится к блоку 1, к дисциплинам обязательной части ОП. Полученные при изучении курса знания должны облегчать работу по проектированию конструкций. Курс «Информационное моделирование в строительстве» подготавливает студентов к самостоятельному выполнению вычислений конкретных строительных конструкций при выполнении курсовых и дипломных проектов. Содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ОП: Изучение данной дисциплины обеспечивает единство всех направлений базовой концепции обучения, организации курса, а также сопряжение критериев оценки, форм и инструментов контроля. Предполагается также учёт специфических целей и задач различных факультетов/отделений при разработке данного курса в зависимости от запроса выпускающих кафедр. Изучение курса «Информационное моделирование в строительстве» базируется на знании математики (разделы: дифференциальные уравнения, линейная алгебра, теория матриц), прикладной математики, информатики, строительной механики. На базе курса «Информационное моделирование в строительстве» изучаются другие дисциплины, связанные с расчетом строительных конструкций. Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64
лекционные (ЛК)	16	16

практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	48	48
Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4. Выбор информационных ресурсов для поиска информации о проблемной ситуации	Знать: способы выбора информационных ресурсов для поиска информации о применении прикладного программного обеспечения при расчетах стержневых и тонкостенных конструкций. Уметь: выбирать информационные ресурсы о численном моделировании зданий и сооружений. Владеть: навыками поиска информации о применении прикладного программного обеспечения при расчетах конструкций.

ОПК-1. Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	Знать: способы решения уравнений, описывающих основные физические процессы в конструкциях зданий, под действием приложенных к ним нагрузок. Уметь: применять методы линейной алгебры при решении уравнений, описывающих основные физические процессы в конструкциях зданий с помощью прикладного программного обеспечения. Владеть: навыками решения уравнений, описывающих основные физические процессы в конструкциях с учетом использования программных комплексов.
ОПК-2. Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования	ОПК-2.6 Применение прикладного программного обеспечения для выполнения численного моделирования и расчётного обоснования проектных решений	Знать: способы применения прикладного программного обеспечения для выполнения численного моделирования элементов зданий и сооружений. Уметь: применять прикладное программное обеспечение для выполнения численного моделирования зданий и сооружений и конструирования их элементов. Владеть: навыками применения современных программных комплексов для выполнения численного моделирования и расчётного обоснования проектных решений

проектирования	ОПК-2.8 Составление и редактирование информационной модели объекта строительства с помощью прикладного программного обеспечения	Знать: способы составления и редактирования информационной модели объекта строительства при расчетах основных стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых при строительстве уникальных зданий и сооружений; Уметь: Составлять и редактировать информационные модели объектов строительства при расчетах стержневых и тонкостенных конструкций. Владеть: навыками формирования информационных моделей зданий и сооружений с помощью прикладного программного обеспечения.
ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять	ОПК-6.17 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Знать: современные программные средства и способы формирования расчетных схем при автоматизированном моделировании строительных конструкций с использованием компьютерных программ Уметь: формировать расчетные схемы зданий и сооружений, соответствующие приложенной к ним нагрузке. Владеть: методами автоматизированного формирования расчетных схем зданий (сооружений) с использованием современных программных комплексов.

сооружении, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-6.18 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Знать: приемы автоматизированного моделирования строительных конструкций, позволяющие оценивать прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций. Уметь: выполнять автоматизированные расчеты стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых при строительстве зданий и сооружений, на прочность, жёсткость и устойчивость; Владеть: методами автоматизированного расчета стержневых и тонкостенных конструкций, применяемых в строительстве зданий и сооружений с использованием современных программных комплексов.
ОПК-11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-11.7 Выполнение и контроль выполнения математического моделирования	Знать: приемы выполнения и контроля выполнения математического моделирования строительных конструкций с использованием компьютерных программ; Уметь: формировать математические модели зданий или сооружений при автоматизированном моделировании строительных конструкций. Владеть: навыками формирования достоверных математических моделей с использованием информационных технологий и современных программных комплексов.

ПК-1. Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-1.9. Выбор вариантов проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать: 1)способы выбора вариантов проектного решения высотного или большепролетного здания или сооружения при автоматизированном моделировании строительных конструкций с использованием компьютерных программ; 2)сущность метода конечных элементов, способы формирования матриц жесткости и уравнений равновесия для стержневых и тонкостенных конструкций. Уметь: правильно выбирать характеристики расчетных схем высотных или большепролетных зданий или сооружений. Владеть: навыками выбора расчетных схем высотных или большепролетных зданий или сооружений, отвечающим всем особенностям их работы под нагрузкой.
	ПК-1.10. Оформление проекта высотного или большепролетного здания или сооружения, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Знать: способы автоматизированного проектирования высотного или большепролетного здания или сооружения и способы конструирования элементов. Уметь: выполнять конструирование высотного или большепролетного здания или сооружения с использованием информационных технологий и современных программных комплексов. Владеть: всеми методами конструирования элементов высотного или большепролетного здания или сооружения с использованием программных комплексов.

ПК-2. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-2.3. Составление расчётной схемы работы высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать: современные программные средства и способы формирования расчетных схем высотного или большепролетного здания или сооружения при автоматизированном моделировании с использованием компьютерных программ Уметь: формировать расчетные схемы высотного или большепролетного здания или сооружения, соответствующие приложенной к нему нагрузке. Владеть: методами автоматизированного формирования расчетных схем высотного или большепролетного здания или сооружения с использованием современных программных комплексов.
	ПК-2.6. Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения	Знать: приемы автоматизированного моделирования конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения, позволяющие оценивать прочность элементов конструкций. Уметь: выполнять автоматизированные расчеты стержневых и тонкостенных конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения с оценкой их прочности; Владеть: всеми методами автоматизированного расчета стержневых и тонкостенных конструкций высотного или большепролетного здания или сооружения с использованием современных программных комплексов.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Введение	Обзор и классификация применяемых в строительстве программ	6	2		-	4
	2	Нормативные документы	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами	9	1		4	4
	3	Применение ПК NORMCAD.	Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD.	17	1		8	8
2	4	Метод конечных элементов. Матрицы жесткости.	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование матриц жесткости.	18	3		-	15
	5	ПК Лири	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	21	1		12	8
3	6	Метод конечных элементов. Уравнения.	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Принципы формирования расчетных схем. Уравнения.	19	2		-	17
	7	ПК Лири. Конструирование.	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	19	1		10	8
4	8	Метод конечных элементов. Анализ результатов.	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, ПК Сапфир	19	3		8	8

	9	Конструирование.	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ	16	2		6	8
Итого				144	16	0	48	80

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Обзор и классификация применяемых в строительстве программ	Обзор и классификация применяемых в строительстве программ. Отечественные и зарубежные программы. Сертифицированные программы	2
	2	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами в строительстве	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами в строительстве. Отличительные особенности применяемых программ.	1
	3	Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD.	Проектирование железобетонных, металлических и деревянных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. Проектирование каменных и армокаменных конструкций.	1
2	4	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование матриц жесткости.	Способы применения МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование матриц жесткости. Стержневые и тонкостенные системы.	3
	5	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	Статический расчет плоских и пространственных строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Анализ результатов расчета.	1

3	6	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Принципы формирования расчетных схем. Уравнения.	Принципы формирования расчетных схем при расчете строительных конструкций методом конечных элементов. Стержневые и тонкостенные системы. Формирование уравнений.	2
	7	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	Применение вспомогательных программ при конструировании строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	1
4	8	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, ПК САПФИР	Применение BIM технологий при расчете строительных конструкций методом конечных элементов. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, ПК САПФИР	3
	9	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ	Применение вспомогательных программ при конструировании строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ	2

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	-	-	-
	2	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами в строительстве	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами. Стройконсультант. Техэксперт фирмы Кодекс.	4

	3	Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD.	Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD. Расчет ж/б балки. Расчет простенка. Расчет металлических и деревянных конструкций.	8
2	4	-	-	-
	5	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Расчет фермы. Расчет рамы. Расчет каркаса здания. Расчет тонкостенных элементов: плит и оболочек.	12
3	6	-	-	-
	7	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА. Расчет железобетонных и металлических конструкций. Армирование конструктивных элементов.	10
4	8	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, ПК САПФИР	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ. Расчет балки, колонны. Расчет плиты. Расчет грунтового основания. ПК SCAD, ПК Сапфир.	8
	9	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ. Вспомогательные программы. Армирование железобетонных конструкций и кирпичной кладки.	6

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Обзор и классификация применяемых в строительстве программ	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	4

1	2	Применение ЭВМ при работе с нормативными документами	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	4
1	3	Проектирование строительных конструкций по алгоритмам нормативных документов с использованием ПК NORMCAD	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	8
2	4	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Формирование матриц жесткости.	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	15
2	5	Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	8
3	6	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Принципы формирования расчетных схем. Уравнения	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	17
3	7	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК ЛИРА	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	8
4	8	Применение МКЭ к расчету строительных конструкций. Статический расчет строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ, ПК SCAD, ПК Сапфир	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	8
4	9	Конструирование строительных конструкций с использованием ПК МОНОМАХ	Подготовка к собеседованию, тестированию. Составление конспекта	8

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЛИРА-САПР 2015 Руководство пользователя. Обучающие примеры. Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.
–М.: Электронное издание, 2015г., – 460 с. liraland.ru/files/lira
2. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЛИРА-САПР 2013 Учебное пособие. Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.
– К.–М.: Электронное издание, 2013г., – 376 с. liraland.ru/files/lira
3. Городецкий Д.А., С.В.Юсипенко С.В., Батрак Л.Г., Лазарев А.А., Рассказов А.А. МОНОМАХ-САПР 2013. Учебное пособие. Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие.- Киев: Электронное издание, 2013.- 368 с. liraland.ru/files/lira
- 4 . Верюжский Ю. В. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций: Учеб. пособ. / Ю.В. Верюжский, В.И. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерский. – К.: Книжное изд-во НАУ, 2006.
- 5.Караманский,Т.Д.Численные методы строительной механики / Т. Д. Караманский. - Москва : [б. и.], 1981.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015 [Электронный ресурс] / П.Н. Латышев. 4-е изд. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2014. - (Серия "Системы проектирования"). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591425.html>
2. SCAD Office. Формирование сечений и расчет их геометрических характеристик [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Карпиловский В.С., Криксунов Э.З., Маляренко А.А., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. - М. : Издательство АСВ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932913.html>
3. Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Проектно-вычислительный комплекс [Электронный ресурс] : Справочно-учебное пособие / В.В. Сухоруков. - М. : Издательство АСВ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936834.html>
4. Autodesk Robot Structural Analysis Professional. Проектно-вычислительный комплекс [Электронный ресурс] : Справочно-учебное пособие / В.В. Сухоруков. - М. : Издательство АСВ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936834.html>
5. Метод конечных элементов. Теория и задачи [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Трушин С.И. - М. : Издательство АСВ, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935399.html>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Городецкий А. С. Компьютерные модели конструкций / А. С. Городецкий, И. Д.. Евзеров .- Киев: «Факт», 2005.
2. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике / О. Зенкевич.- М.: Мир, 1975.
3. Численные методы решения строительных задач на ЭВМ : метод. указания / сост. В.А. Стетуха. - Чита : ЧитГТУ, 2001. - 32с.
4. SCAD для пользователя / Карпиловский В.С., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А., Трофимчук А.Н. - Киев.: ВВП «Компас», 2000.- 332 с.
5. С.В.Юсипенко С.В., МОНОМАХ 4.2 Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие / С.В.Юсипенко, Л.Г.Батрак, Д.А.Городецкий, А.А.Лазарев, М.В.Лазнюк, А.А.Рассказов.- Киев: издательство "Факт", 2007.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Компьютерное моделирование в задачах строительной механики [Электронный ресурс] / Городецкий А.С., Барабаш М.С., Сидоров В.Н. - М. : Издательство АСВ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301888.html>
2. Компьютерные модели конструкций [Электронный ресурс] / А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров - М. : Издательство АСВ, 2009. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936384.html>

3. "Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Ли́ра" [Электронный ресурс] / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2015." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300416.html>
4. Железобетонные конструкции. Примеры расчета [Электронный ресурс] : Справочное издание / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938739.html>
5. Компьютерное проектирование в архитектуре. Archicad 11 [Электронный ресурс] / Ланцов А. Л. - М. : ДМК Пресс, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940743692.html>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронная библиотека ЗабГУ <http://mpro.zabgu.ru/MegaPro>
2. Российская национальная библиотека www.nlr.ru
3. Российская государственная библиотека www.rsl.ru
4. Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.ru
5. Студенческая электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>
7. Библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru>
8. Журнал Cad master www.cadmaster.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения: ЛИРА-САПР 2013 R5, ПК «ЛИРА-САПР 2012 PRO» + доп. модули «МОНТАЖ плюс», «МОСТ», «Динамика плюс», «КМ-САПР», «ЛИРА-ГРУНТ», «Вариации моделей», «САПФИР-ЖБК», ПК «МОНОМАХ-САПР 2011 PRO»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Технология обучения использует сочетание традиционного изложения материала

дисциплины на лекциях и лабораторных занятиях и индивидуального обучения путем выполнения вычислительных работ по индивидуальным заданиям.

Лекционные и лабораторные занятия направлены на изучение основного материала и расширение знаний по темам дисциплины. Лабораторные занятия со студентами проводятся в компьютерном классе. Изучение основных положений в ходе лабораторных занятий выполняется с применением технических средств обучения - компьютеров. В учебном процессе применяются интерактивные формы проведения лабораторных занятий.

При самостоятельной работе над курсом необходимо работать с конспектами лекций, дополняя их материалами из основной и дополнительной литературы, использовать электронные издания. В целях контроля самостоятельной работы студентов на лабораторных занятиях проводится обсуждение ее результатов.

При выполнении вычислений применяется вычислительная техника, размещенная в компьютерном классе НС-312.

Разработчик/группа разработчиков: Стетюха В.А., профессор

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.