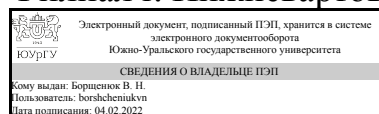


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор филиала  
Филиал г. Нижневартовск



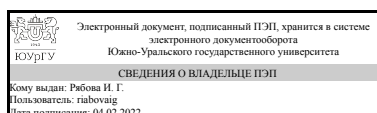
В. Н. Борщенок

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.26.02 Оптимизация конструкций и сооружений  
для направления 08.03.01 Строительство  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Строительство, эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Гуманитарные, естественно-научные и технические дисциплины

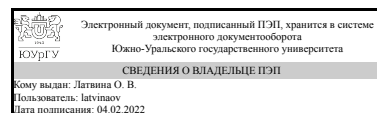
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,  
к.филос.н., доц.



И. Г. Рябова

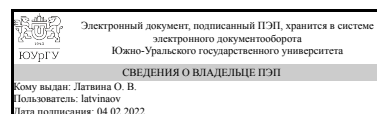
Разработчик программы,  
старший преподаватель



О. В. Латвина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы



О. В. Латвина

Нижневартовск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Задачей освоения дисциплины является формирование у студентов принципов оптимального проектирования строительных конструкций на основе данных результатов вариантов проведенных расчетов на ПЭВМ. Основная цель занятий сформировать практические навыки работы на компьютере по расчету несущей способности, жесткости и трещиностойкости железобетонных конструкций и вариантный подход в области проектирования железобетонных и стальных конструкций.

## Краткое содержание дисциплины

При изучении дисциплины рассматриваются примеры расчета железобетонных и стальных конструкций. В основе расчетов заложена идея рассмотрения нескольких вариантов параметров конструкций, и имея конкретные результаты расчетов принимается решение по окончательному варианту конструктивного решения по заданному критерию – минимальной стоимости, материалоемкости, трудозатратам.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-9 Способен применять средства автоматизированного проектирования	Знает: основные положения математического анализа и моделирования строительных конструкций посредством вычислительного аппарата высшей математики; основы физического и математического (компьютерного) моделирования Умеет: выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD Имеет практический опыт: выполнении чертежей различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Системы автоматизированного проектирования в строительстве, Компьютерная графика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
------------	------------

Компьютерная графика	<p>Знает: нормы ЕСКД; правила выполнения архитектурных и строительных чертежей; состав проектной документации; состав рабочей документации; приблизительный перечень чертежей, входящих в комплекты АР и КР, основы компьютерной графики, технологию работы в программе AutoCAD; возможности применения технологии двумерного и трехмерного моделирования в AutoCAD; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур</p> <p>Умеет: выполнять чертежи относящиеся к рабочей и проектной документации с использованием современных методов компьютерного формирования; выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD, применять систему автоматизированного геометрического проектирования AutoCAD при выполнении проектно-конструкторской документации и расчётно-графических работ; редактировать объекты, управлять свойствами объектов, работать с данными; создавать компоновки листов и выводить на печать чертежи зданий; анализировать форму предмета в натуре и по чертежу; моделировать предметы по их изображениям на основе методов построения графических изображений; решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам</p> <p>Имеет практический опыт: необходимый для выполнения чертежей различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD; в использовании нормативной и технической литературой в процессе проектирования, работы в программе AutoCAD по конструированию зданий и составлению проектно-конструкторской и технической документации; двух и трёхмерного конструирования, позволяющего автоматизировать решение чертежных задач; решения метрических задач, изображения проектируемых объектов на чертежах, а также проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций</p>
Системы автоматизированного проектирования в строительстве	<p>Знает: нормы ЕСКД; правила выполнения архитектурных и строительных чертежей; состав проектной документации; состав рабочей документации; приблизительный перечень чертежей, входящих в комплекты АР и КР</p> <p>Умеет: выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD</p> <p>Имеет практический опыт: выполнении чертежей различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и</p>

	высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение СРС	27	27	
Подготовка к зачету	26,75	26.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Определение геометрических параметров сечения и армирование железобетонной балки по критерию минимальной приведенной стоимости	16	10	6	0
2	Определение минимальной величины предварительного напряжения арматуры	16	10	6	0
3	Определение параметров балочной клетки перекрытия по критерию минимального расхода стали	16	12	4	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Работа программы и заполнение таблицы исходных данных. Подбор площади рабочей арматуры в зависимости от высоты нормального сечения балки	4
2	1	Определение геометрических параметров сечения и армирование железобетонной балки по критерию минимальной приведенной стоимости	6

3	2	Структура построения и работа программы. Заполнение исходных данных для расчета балки по второй группе предельных состояний.	6
4	2	Определение минимальной величины предварительного напряжения арматуры	4
5	3	Определение структуры расчетов по подбору сечений прокатных балок. Определение оптимального варианта компоновки балочной клетки по критерию минимального расхода стали	6
6	3	Определение параметров балочной клетки перекрытия по критерию минимального расхода стали	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Работа программы и заполнение таблицы исходных данных Подбор площади рабочей арматуры в зависимости от высоты нормального сечения балки Построение графика изменения удельной стоимости в зависимости от высоты сечения балки	3
2	1	Определение оптимальной высоты сечения балки по критерию минимальной удельной стоимости	3
3	2	Заполнение исходных данных для расчета балки по второй группе предельных состояний Определение прогибов и ширины раскрытия трещин в балке оптимального сечения в зависимости от величины предварительного напряжения Определение минимальной величины предварительного напряжения арматуры исходя из требований норм	2
4	2	Оформление результатов расчетов в виде пояснительной записки	4
5	3	Построение алгоритма расчета подбора сечения прокатной балки, по требованиям норм первой и второй групп предельных состояний Подбор сечений главной и второстепенной балок по вариантам компоновки белочной клетки Построение графиков изменения расхода стали в зависимости от варианта компоновки балочной клетки	2
6	3	Построение диаграмм потребности стали при оптимальном варианте	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение СРС	Лебедев, В. М. Технология и организация производства реконструкции и ремонта зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 215 с. + Доп. материалы. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839662">https://znanium.com/catalog/product/1839662</a> Рыжков, И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие / И. Б. Рыжков, Р. А.	6	27

	Сакаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/171420">https://e.lanbook.com/book/171420</a> Алексеев, В. Н. Проектирование, строительство и эксплуатация зданий в сейсмических районах : учебное пособие / В.Н. Алексеев, О.Б. Жиленко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 226 с. — Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1840902">https://znanium.com/catalog/product/1840902</a> Информационные технологии в строительстве : учебное пособие / составитель В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2019. — 110 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/149537">https://e.lanbook.com/book/149537</a>		
Подготовка к зачету	Лебедев, В. М. Технология и организация производства реконструкции и ремонта зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 215 с. + Доп. материалы. — Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839662">https://znanium.com/catalog/product/1839662</a> Рыжков, И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/171420">https://e.lanbook.com/book/171420</a> Алексеев, В. Н. Проектирование, строительство и эксплуатация зданий в сейсмических районах : учебное пособие / В.Н. Алексеев, О.Б. Жиленко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 226 с. — Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1840902">https://znanium.com/catalog/product/1840902</a> Информационные технологии в строительстве : учебное пособие / составитель В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2019. — 110 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/149537">https://e.lanbook.com/book/149537</a>	6	26,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Определение геометрических	1	25	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 5 баллов. Работа	зачет

			параметров сечения и армирование железобетонной балки по критерию минимальной приведенной стоимости			отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 10 баллов. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 15 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 20 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 25 баллов. Работа выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы	
2	6	Текущий контроль	Определение минимальной величины предварительного напряжения арматуры	1	25	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 5 баллов. Работа отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 10 баллов. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 15 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 20 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 25 баллов. Работа выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы	зачет
3	6	Текущий контроль	Определение параметров балочной клетки перекрытия по критерию минимального расхода стали	1	25	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 5 баллов. Работа отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 10 баллов. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 15 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 20 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 25 баллов. Работа выполнена по	зачет

						верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы	
4	6	Промежуточная аттестация	Все разделы	-	25	0 баллов. Работа отсутствует. Занятия студент не посещал. 5 баллов. Работа отсутствует. Пропущено не более 50% занятий по теме. 10 баллов. Работа выполнена с грубыми нарушениями или по неверным методикам. Пропущено не более 50% занятий по теме. 15 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 30% занятий по теме. 20 баллов. Работа выполнена по верной методике,, имеются не существенные расчетные ошибки. Пропущено не более 10% занятий по теме. 25 баллов. Работа выполнена по верной методике,, не имеются расчетные ошибки. Пропусков нет. * По работе проводится опрос (см. приложение), при опросе должны быть получены ответы на все вопросы	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в ЮУрГУ. Аттестационные испытания проводятся преподавателем ( комиссией преподавателей), ведущим занятия по дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре. - Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться про-граммой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами. - Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут. - Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях. - Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы



Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-9	Знает: основные положения математического анализа и моделирования строительных конструкций посредством вычислительного аппарата высшей математики; основы физического и математического (компьютерного) моделирования	+	+	+	+
ПК-9	Умеет: выполнять чертежи узлов и конструкций в среде AutoCAD	+	+	+	+
ПК-9	Имеет практический опыт: выполнении чертежей различного назначения с учетом требований инженерной грамотности и высокого качества графического оформления средствами автоматизированного проектирования по работе в среде проектирования AutoCAD	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования [Текст]: учебник / Е.М. Кудрявцев.- М.: ИЦ «Академия», 2011.-304 с.- ISBN 978-5-7695- 6004-0
2. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий: современные прогрессивные методы[Текст] / Ю.А.Вильман.- 2-е изд., доп. и перераб. – М.: АСВ, 2011.-336 с. - ISBN 978-5-93093-392-8

#### б) дополнительная литература:

1. Архитектура, строительство, дизайн [Текст]: учебник / под общ. ред. А.Г. Лазарева.- 3-е изд.- Ростов н/Д: Феникс, 2007.- 316с.: ил.- ISBN 978-5-222-12240-2.
2. Городецкий, А.С. Компьютерные модели конструкций [Текст] / А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров. - М.: Изд-во Ассоциации строит.вузов, 2009. - 360 с. - ISBN 978-5-93093-638-4.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Промышленное и гражданское строительство
2. Архитектура и строительство России

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Оптимальное проектирование строительных конструкций: Контрольные задания и методические указания к выполнению расчетной самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения/сост. Н.Л. Колесникова. – Нижневартовск, 2017. – 9 с.

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Оптимальное проектирование строительных конструкций: Контрольные задания и методические указания к выполнению расчетной самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения/сост. Н.Л. Колесникова. – Нижневартовск, 2017. – 9 с.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Лебедев, В. М. Технология и организация производства реконструкции и ремонта зданий : учебное пособие / В.М. Лебедев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 215 с. + Доп. материалы. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1839662">https://znanium.com/catalog/product/1839662</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рыжков, И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений : учебное пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/171420">https://e.lanbook.com/book/171420</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Алексеенко, В. Н. Проектирование, строительство и эксплуатация зданий в сейсмических районах : учебное пособие / В.Н. Алексеенко, О.Б. Жиленко. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 226 с. – Режим доступа: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1840902">https://znanium.com/catalog/product/1840902</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Информационные технологии в строительстве : учебное пособие / составитель В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2019. — 110 с . — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/149537">https://e.lanbook.com/book/149537</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс (Нижевартовск)(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Учебная лаборатория «Строительные конструкции, отделочные работы и системы КНАУФ», 01 Термогигрометр testo 625 – 1шт., Дефектоскоп сварных соединений арматуры АРС-МГ4 -1 шт., Электронный измеритель влажности Влагомер МГ4У - 1шт., Пенетромтр грунтовой ПСГ-МГ4– 1шт., Прибор диагностики свай ПСГ-МГ4– 1 шт., Электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.03- 1шт., Тепловизор- 875-1-1шт., Люксометр 540- 1шт., Ультразвуковой прибор для контроля прочности УКС-МГ4С – 1шт., Толщиномер магнитный ТМ-20МГ4-2- 1шт., Ультразвуковой толщиномер УТМ-МГ4 – 1 шт., Электронный измеритель защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01– 1шт., Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «Зонд»- 1шт., Склерометр для оценки прочности бетона методом упругого отскока ОМШ-1 в комплект - 1 шт, Рабочая станция Intel Pentium 4 Core 2

	<p>Дуо-1 шт.; Проектор EPSON EB-W12 LCD projector- 1шт.; Экран Economy Economy-1шт.; Акустическая система стерео Sven "SPS-700" 2x20Вт, черный- 1шт.; Монитор TFT17" Acer AL-1716 AS010017 -1шт. Столы-парты 16шт.; Стулья деревянные 32 шт. Microsoft Office 2010 AutoCAD 12 учебная версия (сетевая лицензия) Консультант Плюс Testo</p>
<p>Практические занятия и семинары</p>	<p>Учебная лаборатория «Строительные конструкции, отделочные работы и системы КНАУФ», 01 Термогигрометр testo 625 – 1шт., Дефектоскоп сварных соединений арматуры АРМС-МГ4 -1 шт., Электронный измеритель влажности Влагомер МГ4У - 1шт., Пенетромтр грунтовой ПСГ-МГ4– 1шт., Прибор диагностики свай ПСГ-МГ4– 1 шт., Электронный измеритель прочности бетона ИПС-МГ4.03- 1шт., Тепловизор- 875-1-1шт., Люксметр 540- 1шт., Ультразвуковой прибор для контроля прочности УКС-МГ4С – 1шт., Толщиномер магнитный ТМ-20МГ4-2- 1шт., Ультразвуковой толщиномер УТМ-МГ4 – 1 шт., Электронный измеритель защитного слоя бетона ИПА-МГ4.01– 1шт., Измеритель теплопроводности ИТП-МГ4 «Зонд»- 1шт., Склерометр для оценки прочности бетона методом упругого отскока ОМШ-1 в комплект - 1 шт, Рабочая станция Intel Pentium 4 Core 2 Duo-1 шт.; Проектор EPSON EB-W12 LCD projector- 1шт.; Экран Economy Economy-1шт.; Акустическая система стерео Sven "SPS-700" 2x20Вт, черный- 1шт.; Монитор TFT17" Acer AL-1716 AS010017 -1шт. Столы-парты 16шт.; Стулья деревянные 32 шт. Microsoft Office 2010 AutoCAD 12 учебная версия (сетевая лицензия) Консультант Плюс Testo</p>