





## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Железобетонные конструкции» является формирование у аспирантов знаний и компетенций в деле проектирования и применения железобетонных и каменных конструкций в строительной практике, углубление имеющихся общетехнических знаний по специальности и подготовка специалиста для производственно-технической, проектно-конструкторской и научной деятельности.

*Основными задачами* изучения дисциплины «Железобетонные конструкции» являются - углубление приобретенных ранее знаний, умений и навыков в деле проектирования и применения железобетонных и каменных конструкций в строительной практике. Подготовка аспиранта к сдаче кандидатского экзамена по специальной дисциплине.

*Задачи курса* – сформировать у аспирантов теоретические знания, навыки и компетенции при решении современных проблем при проектировании железобетонных конструкций, в частности:

- путем применения основных понятий, методов и способов расчета современных железобетонных конструкций;
- за счет использования в теории и на практике современных подходов и тенденций к расчету и проектированию железобетонных конструкций.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПОП ВО)

*Значение курса* определяется тем обстоятельством, что железобетонные конструкции по данным исследований на долгие годы останутся основными в строительстве. Это требует от будущих специалистов серьезных знаний основ механики бетона и железобетона, а также принципов расчета и проектирования как отдельных железобетонных и каменных элементов зданий, так и остовов зданий и сооружений в целом. Подобное комплексное решение требует от специалиста использования знаний не только железобетонных конструкций, но и других дисциплин.

Дисциплина «Железобетонные конструкции» является дисциплиной по выбору студентов вариативной части Блока 1 «Дисциплины» для подготовки аспирантов по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства» направленности «Строительные конструкции, здания и сооружения». Имея ключевые знания в части основ физико-механических свойств бетона, арматуры и железобетона, основ сопротивления железобетонных элементов и особенности их проектирования, принципов проектирования железобетонных конструкций производственных и гражданских зданий, их технико-экономической эффективности, будущий кандидат наук может значительно повысить системность своей деятельности, более качественно проектировать одноэтажные и многоэтажные здания, здания, возводимые в особых условиях, а также конструкции перекрытий, рам, фундаментов, тонкостенных про-



странственных покрытий, резервуаров, подпорных стен, бункеров, силосов, водонапорных башен.

Дисциплина «Железобетонные конструкции» изучается в контексте современного состояния расчета и проектирования зданий и сооружений из железобетона, поэтому преподавание указанной дисциплины включает использование всего многообразия форм получения информации и строится на применении различных образовательных технологий, в том числе использовании ролевых и ситуационных игр в учебно-тренинговых классах, обсуждении конкретных моделей-ситуаций, «мозгового штурма», сетевого тестирования, работу в малых группах и выполнения отдельных упражнений, направленных на усвоение материала курса. В соответствии с учебным планом дисциплина «Железобетонные конструкции» является дисциплиной по выбору направления профессиональной подготовки аспирантов по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства» направленности «Строительные конструкции, здания и сооружения» и предполагает последующее углубление и дифференциацию профессиональных компетенций при осуществлении подготовки аспирантов.

Курс базируется на сочетании образовательной, специальной и практической подготовки.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы:

- универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;
- профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее – направленность программы).

При разработке программы аспирантуры все универсальные и общепрофессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения программы аспирантуры.

Перечень профессиональных компетенций программы аспирантуры кафедра формирует самостоятельно в соответствии с направленностью программы и (или) номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утверждаемой Министерством образования и науки Российской Федерации.

Аспирант в результате освоения дисциплины должен овладеть следующими **профессиональными компетенциями**:

*общепрофессиональными:*

- способностью свободно владеть фундаментальными разделами и новейшими достижениями в области строительных конструкций, зданий и со-



оружений, необходимыми для решения научно-исследовательских задач (ПК-1).

*научно-исследовательская деятельность:*

– готовностью к исследованию и анализу новейших разработок в области строительных конструкций, зданий и сооружений (ПК-2);

– способностью к разработке и совершенствованию теоретических и методологических основ разработки новых строительных конструкций (ПК-3);

– способностью предлагать пути совершенствования строительных конструкций, зданий и сооружений (ПК-4);

– способностью к формированию оценки эффективности внедрения новейших технологий в строительстве (ПК-5).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: прогрессивные железобетонные конструкции зданий и сооружений, проводимые в последнее время исследования в области теории железобетона, критически анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (ПК-2, ПК-3, ПК-4).

2) Уметь: планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития, запроектировать железобетонные элементы минимальной расчетной стоимости, конструировать инженерные сооружения из железобетона и железобетонные конструкции, эксплуатируемые и возводимые в особых условиях (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4).

3) Владеть: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, современными методами и способами расчета и конструирования железобетонных конструкций (ПК-1, ПК-4).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Год обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРА	
1	Расчёт железобетонных конструкций с применением ЭВМ	2	2	2	-	8	Собеседование 1, контрольная работа



2	Основы расчёта железобетонных конструкций на динамические нагрузки	2	2	2	-	2	Собеседование 1, контрольная работа
3	Способы выявления и методы оценки дефектов железобетонных конструкций на их несущую способность и долговечность	2	2	2	-	6	Собеседование 1, контрольная работа
4	Особенности требований к железобетонным конструкциям специального назначения	2	2	2	-	8	Собеседование 2, контрольная работа
5	Огнестойкость железобетонных конструкций	2	2	2	-	8	Собеседование 2, контрольная работа
6	Особые требования к железобетонным конструкциям, возводимым в сейсмоопасных районах	2	2	2	-	8	Собеседование 2, контрольная работа
7	Статистический подход к расчёту железобетонных конструкций	2	2	2	-	8	Собеседование 3, контрольная работа
8	Оценка прочности железобетонных конструкций при простом и сложном напряжённом состоянии	2	1	1	-	8	Собеседование 3, контрольная работа
9	Основы теории пластичности и расчёт железобетонных конструкций за пределом упругости	2	1	1	-	8	Собеседование 3, контрольная работа
10	Расчёт железобетонных конструкций с учётом усиления	2	1	1	-	4	Собеседование 4, контрольная работа
11	Задачи экспериментальных исследований железобетонных конструкций.	2	1	1	-	4	Собеседование 4, контрольная работа
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>72</b>	зачет с оценкой

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся в компьютерном классе. Около 20% времени лекционных занятий отведено на интерактивные формы обучения методам расчета железобетонных конструкций, принципам и правилам проектирования и испытания железобетонных конструкций. Для этого используются применение компьютеров и новых информационных технологий (методы IT), работа в команде, case-study, игра, проблемное, контекстное и индивидуальное обучение на основе опыта. Аспирантам предлагается произвести разбор конкретных ситуаций:

- использование нанотехнологий при проектировании железобетонных конструкций;



- использование инновационных технологий при проектировании железобетонных конструкций.

Освоение дисциплины «Железобетонные конструкции» предполагает использование следующих инновационных форм проведения занятий:

- – опережающее обучение (темы 1-6);
- – видеотренинги (темы 1,3);
- – проблемное обучение (темы 1-6);
- – методы групповой работы (темы 1, 2, 3, 6);
- – интерактивные игры деловые игры и ролевые игровые комплексы (темы 1, 3, 6).

Интерактивные формы проведения занятий сочетаются с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках учебного курса предусмотрено проведение встреч с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ**

Для текущего контроля успеваемости выполняется контрольная работа. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

В ходе самостоятельной работы по освоению дисциплины аспиранты имеют возможность использовать активные элементы электронных методических материалов. Текущий контроль успеваемости самостоятельной работы аспиранта осуществляется в виде собеседования.

### **Оценочные средства к текущему контролю успеваемости аспирантов**

#### **Задания для выполнения контрольной работы**

##### *Вариант 1.*

1. Особенности требований к железобетонным конструкциям специального назначения – башни, трубы, силосы, резервуары. Основы их расчета.

2. Учет физической и геометрической нелинейности железобетонных конструкций.

3. Диссипативные свойства железобетонных конструкций и их учет при динамических расчетах.



### *Вариант 2.*

1. Прочность бетона при сжатии, растяжении, сдвиге, поперечном изгибе при кратковременных и длительных нагрузках, а также при циклических и динамических воздействиях.

2. Диаграмма работы бетонов и арматурных сталей и их основные характеристики: упругость, ползучесть, релаксация и пластичность. Модули упругости бетона и арматуры. Коэффициент Пуассона.

3. Статистический подход к расчету железобетонных конструкций. Случайный характер расчётных величин и их распределение. Статистическая природа коэффициента запаса. Надежность, долговечность и экономичность железобетонных конструкций.

### *Вариант 3.*

1. Оценка прочности железобетонных конструкций при простом и сложном напряженном состоянии. Критерии пластичности, хрупкого разрушения, усталости.

2. Используемые программные комплексы и их влияние на расчет железобетонных конструкций. Метод конечного элемента и его связь с основными методами строительной механики.

3. Основы теории пластичности и расчет железобетонных конструкций за пределом упругости. Изгиб балок из упругопластического материала (железобетона). Предельное состояние неразрезных балок и рам. Шарниры пластичности. Совместное действие нескольких силовых факторов. Перераспределение усилий в статически неопределимых системах.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации Вопросы к зачету с оценкой**

1. В чем заключается сущность железобетона.
2. В чем различие работы железобетонных конструкций, армированных мягкими сталями и высокопрочной арматурой.
3. Причины появления предварительно напряженных конструкций.
4. Какие свойства бетона и арматурной стали сделали возможной их совместную долговечную работу.



5. В чем заключаются достоинства и недостатки железобетона.
6. Каковы основные направления развития железобетона на ближайшие годы.
7. Перечислите области применения железобетона.
8. Виды бетонов для железобетонных конструкций.
9. Основные показатели качества бетона. С какой целью они вводятся.
10. Каковы расчетные характеристики прочности бетона.
11. Как устанавливается модуль упругости бетона.
12. Каковы предельные деформации бетона при сжатии, растяжении и изгибе.
13. На примерах балки и колонны покажите рабочую и монтажную арматуру.
14. По каким признакам классифицируется арматура.
15. Нарисуйте диаграммы растяжения для различных арматурных сталей и укажите на них характерные точки.
16. Классы арматурных сталей и их применение в железобетонных конструкциях.
17. Виды арматурных изделий. Способы соединения арматуры по длине.
18. За счет чего осуществляется сцепление арматуры с бетоном и как определяется длина анкеровки арматуры.
19. Усадка бетона в железобетонных конструкциях.
20. Ползучесть бетона в железобетонных конструкциях.
21. Назначение и минимальные толщины защитного слоя бетона.
22. Стадии напряженно деформированного состояния изгибаемых железобетонных элементов.
23. Основная идея расчета по методу предельных состояний.
24. Каковы цели расчета по 1-ой и 2-ой группам предельных состояний.
25. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные нагрузки.
26. Как определяются нормативные и расчетные характеристики бетона.
27. Как определяются нормативные и расчетные характеристики арматуры.
28. Записать в общем виде условия, исключая наступление предельных состояний 1-ой и 2-ой групп. Объясните их смысл.
29. Сущность предварительного напряжения арматуры.
30. Каковы преимущества предварительно напряженных конструкций.
31. В чем отличие схем натяжения напрягаемой арматуры на упоры и на бетон.
32. Как назначается предварительное напряжение в арматуре.
33. Как определяется напряжение в бетоне при обжатии.
34. Как назначается передаточная прочность бетона.
35. Назначение продольной и поперечной арматуры в изгибаемых



- элементах.
36. Каковы предпосылки, принимаемые для расчета нормальных сечений с одиночной арматурой.
  37. Вывод формул для расчета прочности прямоугольных сечений с одиночной арматурой.
  38. В каких случаях прибегают к установке двойной арматуры.
  39. Вывод формул для расчета прочности прямоугольных сечений с двойной арматурой.
  40. Выведете формулы для расчета тавровых сечений.
  41. Каковы причины, вызывающие образование наклонных трещин.
  42. Расчет поперечной арматуры в прямоугольных элементах.
  43. Каковы конструктивные требования к расстановке поперечной арматуры
  44. Когда применяют балки с жесткой арматурой.
  45. Как определяется случайный и расчетный эксцентриситет.
  46. Классификация сжатых элементов по типу армирования.
  47. Как конструируется продольная и поперечная гибкая арматура сжатых элементов.
  48. Назначение поперечных стержней в сжатых элементах.
  49. Порядок расчета сжатых элементов.
  50. Каковы два случая разрушения внецентренно-сжатых элементов. Чем они характеризуются.
  51. Учет влияния гибкости (продольного изгиба) при расчете сжатых элементов.
  52. Сущность косвенного армирования. Когда его используют.
  53. Когда применяют колонны с жесткой арматурой.
  54. Особенности конструирования растянутых элементов.
  55. Расчет центрально растянутых элементов.
  56. Порядок расчета внецентренно-растянутых элементов.
  57. В чем состоит цель расчета по образованию трещин.
  58. Особенности расчета предварительно напряженных конструкций по раскрытию трещин.
  59. Цель расчета по перемещениям.
  60. Факторы, влияющие на прогибы железобетонных изгибаемых элементов при отсутствии и наличии трещин в растянутой зоне.
  61. Из чего складывается полный прогиб и кривизна элементов при отсутствии трещин в растянутой зоне. Расчетные формулы.
  62. Предпосылки, заложенные в основу определения кривизны изгибаемого элемента с трещинами в растянутой зоне.
  63. Формулы для определения кривизны изгибаемого элемента с трещинами в растянутой зоне.
  64. Как определяется полная кривизна железобетонного элемента с трещинами в растянутой зоне.
  65. Охарактеризуйте конструктивные схемы многоэтажных зданий.
  66. Основные конструктивные системы каркасных зданий. Их принци-



пиальные отличия и способы обеспечения пространственной жесткости.

67. Конструкции каркасных многоэтажных гражданских зданий.
68. Конструкции бескаркасных зданий.
69. Конструктивные особенности многоэтажных промышленных зданий.
70. Основные принципы расчета современных многоэтажных зданий.
71. Инженерный метод расчета многоэтажных рам на вертикальные нагрузки.
72. Инженерный метод расчета многоэтажных рам на горизонтальные нагрузки.
73. Определение перемещений рам от горизонтальных нагрузок.

### **Оценочные средства для текущего контроля самостоятельной работы аспирантов**

#### **Вопросы к собеседованию**

##### **Собеседование 1**

Тема 1. Влияние ЭВМ на расчёт железобетонных конструкций. Оптимальное проектирование железобетонных конструкций и его критерии. Расчёт с учётом прогрессирующего разрушения.

Тема 2. Классификация динамических нагрузок, способы приложения динамических нагрузок.

Тема 3. Классификация дефектов железобетонных конструкций. Параметры влияющие на долговечность конструкций.

Тема 4. Особенности и недостатки железобетонных конструкций и рациональные области применения железобетонных конструкций. Экономическая эффективность железобетонных конструкций.

Тема 5. Обеспечение жёсткости и устойчивости зданий. Вопросы ресурсо- и энергосбережения в строительстве.

##### **Собеседование 2**

Тема 1. Особенности требований к железобетонным конструкциям специального назначения – башни, трубы, силосы, резервуары. Основы их расчёта. Расчёт их с применением ЭВМ.

Тема 2. Определение степени огнестойкости железобетонных конструкций.

Тема 3. Особые требования к железобетонным конструкциям, возводимых в сейсмоопасных районах, на просадочных грунтах, на вечной мерзлоте, в сухом и жарком климате, для низких температур.



Тема 4. Прочность бетона при сжатии, растяжении, сдвиге, поперечном изгибе при кратковременных и длительных нагрузках, а также при циклических и динамических воздействиях. Статистическая обработка и оценка результатов испытания бетона на образцах. Планирование эксперимента. Трещиностойкость бетона.

Тема 5. Диаграмма работы бетонов и арматурных сталей и их основные характеристики: упругость, ползучесть, релаксация и пластичность. Модули упругости бетона и арматуры. Коэффициент Пуассона.

### **Собеседование 3**

Тема 1. Метод расчёта по предельным состояниям. Нормативные и расчётные значения нагрузок и сопротивления бетона и арматуры. Общий вид основной формулы. Сочетание и комбинации нагрузок и усилий.

Тема 2. Статистический подход к расчёту железобетонных конструкций. Случайный характер расчётных величин и их распределение. Статистическая природа коэффициента запаса. Надёжность, долговечность и экономичность железобетонных конструкций.

Тема 3. Оценка прочности железобетонных конструкций при простом и сложном напряжённом состоянии. Критерии пластичности, хрупкого разрушения, усталости.

Тема 4. Используемые программные комплексы и их влияние на расчёт железобетонных конструкций. Метод конечного элемента и его связь с основными методами строительной механики.

Тема 5. Основы теории пластичности и расчёт железобетонных конструкций за пределом упругости. Изгиб балок из упругопластического материала (железобетона). Предельное состояние неразрезных балок и рам. Шарниры пластичности. Совместное действие нескольких силовых факторов. Перераспределение усилий в статически неопределимых системах.

### **Собеседование 4**

Тема 1. Расчёт железобетонных конструкций с учётом усиления. Остаточная прочность и оценка конструктивной безопасности.

Тема 2. Устойчивость железобетонных конструкций. Потеря устойчивости как предельное состояние. Закритическое поведение стержня в системе здания или сооружения.

Тема 3. Учёт физической и геометрической нелинейности железобетонных конструкций.

Тема 4. Виды динамических нагрузок. Свободные и вынужденные колебания упругих систем. Диссипативные свойства железобетонных конструкций и их учет при динамических расчётах.



Тема 5. Задачи экспериментальных исследований железобетонных конструкций. Современные методы исследований: тензометрия, акустика, оптика, метод Муаров, ионизирующие излучения.

Тема 6. Испытание моделей и натуральных железобетонных конструкций.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Ли́ра" [Электронный ресурс] / Добромыслов А.Н. - М.: Издательство АСВ, 2015." - Добромыслов А.Н. Издательство АСВ. Год издания 2015. Электронное издание на основе: Расчёт железобетонных сооружений с использованием программы "Ли́ра". - М., Издательство АСВ, 2015. - 200 с. - ISBN 978-5-4323-0041-6
2. Расчет и конструирование многоэтажных и высотных монолитных железобетонных зданий. Спецкурс. Конспект лекций [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Кабанцев О.В. - М. : Издательство АСВ, 2013. - Кабанцев О.В. Издательство АСВ. Год издания 2013. Электронное издание на основе: Расчет и конструирование многоэтажных и высотных монолитных железобетонных зданий. Спецкурс. Конспект лекций: Учебное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2013. - 419 с. - ISBN 978-5-93093-973-6.
3. Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений [Электронный ресурс] : Справочное пособие / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - Добромыслов А.Н. Издательство АСВ. Год издания 2012. Электронное издание на основе: Добромыслов А.Н. Железобетонные конструкции. Примеры расчета инженерных сооружений. Справочное пособие. - М.: Издательство АСВ, 2012. - 288 с. - ISBN 978-5-93093-849-4.

### **Дополнительная литература**

1. Библиография Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений [Электронный ресурс] : Справочное пособие / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2010. - Добромыслов А.Н. Издательство АСВ. Год издания 2010. Электронное издание на основе: Добромыслов А.Н. Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений. Справочное пособие: - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 272 с. - ISBN 978-5-93093-713-8.
2. Силовое сопротивление пространственных железобетонных конструкций в условиях эксплуатации [Электронный ресурс] : Монография / Боровских А.В. - М. : Издательство АСВ, 2011. - Боровских А.В. Изда-



- тельство АСВ. Год издания 2011. Электронное издание на основе: Боровских А.В. Силовое сопротивление пространственных железобетонных конструкций в условиях эксплуатации. Монография. - М. : Издательство АСВ, 2011. - 280 с. - ISBN 978-5-93093-817-3.
3. Лабораторные работы по курсу "Железобетонные и каменные конструкции" [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Под ред. В.С. Плевкова. - М. : Издательство АСВ, 2008." - Плевков В.С., Мальганов А.И., Балдин И.В. Издательство АСВ. Год издания 2008. Электронное издание на основе: Лабораторные работы по курсу "Железобетонные и каменные конструкции": Учебное пособие. Под ред. В. С. Плевкова. - М.: Издательство АСВ, 2008. - 189 с. - ISBN 978-5-93093-724-4.
  4. Примеры динамических расчетов железобетонных сооружений [Электронный ресурс] / Добромыслов А.Н. - М. : Издательство АСВ, 2013. - Добромыслов А.Н. Издательство АСВ. Год издания 2013. Электронное издание на основе: Примеры динамических расчетов железобетонных сооружений. - М., Издательство АСВ, 2013. - 224 с. - ISBN 978-5-93093-975-0.
  5. Библиография Проектирование многоэтажных и высотных железобетонных сооружений [Электронный ресурс] / Главный редактор Чжан Вэйбинь. Перевод с китайского. - М.: Издательство АСВ, 2010. – Авторы Чжан Вэйбин. Издательство АСВ. Год издания 2010. Прототип Электронное издание на основе: Проектирование многоэтажных и высотных железобетонных сооружений // Главный редактор Чжан Вэйбинь. Перевод с китайского. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 600 с. - ISBN 978-5-93093-706-0.

### **Периодические издания**

Журналы:

1. Архитектура и строительство России (Индекс 73271)
2. Бетон и железобетон (Индекс 70050)
3. Жилищное строительство (Индекс 79250)
4. Известия вузов. Строительство (Индекс 70377)
5. Механизация строительства (Индекс 79251)
6. Промышленное и гражданское строительство (Индекс 70695)
7. Технологии бетонов (Индекс 46501)

### **Программное обеспечение и интернет-ресурсы**

1. <http://www.gbi-magazine.ru/> Журнал "ЖБИ и конструкции".
2. <http://vestnik.cstroy.ru/> Вестник НИЦ «Строительство».



3. Информационная справочная система «Стройэксперт».
4. Информационная справочная система «Консультант плюс».
5. MOODLE - Портал дистанционного обучения ВлГУ. - <http://www.cdo.vlsu.ru/>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**


Для проведения занятий необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-педагогических работ. Минимально необходимый для реализации научно-исследовательской практики перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в Интернет), компьютерные классы, библиотечный фонд, специально оборудованные кабинеты для самостоятельной работы, имеющие рабочие места для аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет и т.д.

Занятия аспирантов проводится в лабораторном корпусе №4, в специализированных лабораториях оснащенных следующим оборудованием: аппарат сварочной Терминатор, прибор ИПС-МГ4,03 измерения прочности бетона, силовой пол, разрывная машина Р50 авто, прибор диагностики свай Спектр-2,0, измеритель длины DLE 50, дефектоскоп ультра-звуковой А 1214 Эксперт, прогибомер 6-ПАО, дефектоскоп бетона Монолит А1220 ультра-звуковой, камера испытательная «тепла/холода/влаги» КХТВ-800/70,150, прибор определения степени коррозии арматуры CANIN, измеритель теплопроводности ИТП-МГ4-250, измеритель влажности testo 616 документ-камера AverVision F30, машина УШМ Sparky MA 2000, документ-камера AverVision F 30.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 08.06.01 Техника и технологии строительства и направленности (профилю) подготовки Строительные конструкции, здания и сооружения

Рабочую программу составил доцент кафедры СК, к.т.н. Лукин М.В. 

Рецензент(ы) ГИП ООО «Проектная студия «Гранит» Калачева М.В.   
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительные конструкции  
протокол № 12 от 04 июня 2015 года.

Заведующий кафедрой СК Рощина С.И. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.06.01 Техника и технологии строительства

Протокол № 10 от 04 июня 2015 года.

Председатель комиссии декан АСФ Авдеев С.Н. 

(ФИО, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.16 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

---

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.17 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

---

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 13 от 04.06.18 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

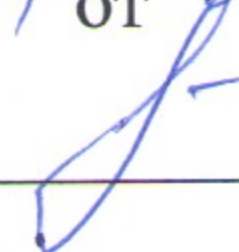
---



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 20 19 / 20 20 учебный год

Протокол заседания кафедры № 14 от 23.05.2019г.

Заведующий кафедрой СК  Рощина С. Ч

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от

Заведующий кафедрой СК \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от

Заведующий кафедрой СК \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20 \_\_\_ / 20 \_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_ от

Заведующий кафедрой СК \_\_\_\_\_