



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Строительный факультет  
Кафедра «Строительный инжиниринг и материаловедение»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

«07» \_\_\_\_\_ 2017 г.



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Технология железобетонных изделий»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа академического бакалавриата  
Направление 08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль)  
образовательной программы:

Производство строительных материалов,  
изделий и конструкций

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Строительный инжиниринг и  
материаловедение

Форма обучения:

очная

Курс: 4

Семестр(ы): 7-8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 3Е

Часов по рабочему учебному плану:

144 час

Виды контроля:

Экзамен: -7 сем.

Зачёт: - 8 сем Курсовой проект - нет

Курсовая работа - нет

Пермь 2017

**Учебно-методический комплекс дисциплины «Технология железобетонных изделий»** разработан на основании:

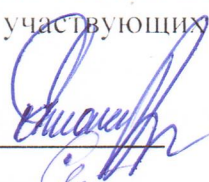
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «201» по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»;

- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профилю «Производство строительных материалов, изделий и конструкций, утвержденной «24» июня 2013 года (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», профилю «Производство строительных материалов, изделий и конструкций», утвержденного «28» апреля 2016г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин: Геология; Основы архитектуры и строительных конструкций; Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика; Технология специальных строительных материалов; Технология изготовления металлических изделий и конструкций; Технология заполнителей бетона; Технология керамических изделий; Строительные конструкции; Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций; Технология деревообработки; Строительные материалы; Технологические процессы в строительстве; Теплотеника и теплотехническое оборудование; Механическое оборудование предприятий строительной индустрии; Вяжущие вещества; Технология бетона, строительных изделий и конструкций; Технология полимерных строительных материалов и изделий; Технология обжиговых и плавящих неметаллических материалов и изделий, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

**Разработчик** канд. пед. наук, доц



К.Н. Южаков

**Рецензент** канд. техн. наук, доц.



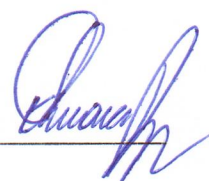
Н.С. Семейных

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение»**

«26» мая 2017г. протокол № 11

**Зам. зав. кафедрой  
ведущей дисциплину,**

**председатель ПМК** канд. пед. наук, доц



К.Н. Южаков

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета** «30» мая 2017г., протокол № 10/17

**Председатель учебно-методической комиссии**

**строительного факультета,** канд. техн. наук, доц.



И.И. Зуева

**СОГЛАСОВАНО:**

**Заведующий выпускающей**

**кафедрой «Строительный инжиниринг и материаловедение»**

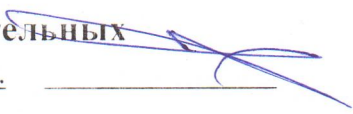
д-р техн. наук, проф.



В.А. Харитонов

**Начальник управления образовательных**

**программ** канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

## **1. Общие положения**

### **1.1. Цель дисциплины**

**Целью дисциплины является** изучение основных закономерностей, влияющих на физико-механические свойства железобетонных конструкций различного назначения; изучение основ технологии производства бетонных и железобетонных конструкций; приобретение умения решать задачи по рациональному расходу сырьевых материалов.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);
- владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8);
- способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-9).

### **1.2. Задачи дисциплины:**

- **изучение** видов железобетонных конструкций, их классификацию; технологии изготовления железобетонных изделий различного назначения; методов повышения долговечности железобетонных конструкций.
- **формирование умения** разрабатывать технологические схемы производства; проектировать технологические процессы изготовления железобетонных конструкций; выполнять технологические расчеты и выбирать оборудование; составлять технологические карты на изготовление изделий.
- **формирование навыков** определения физических величин, определяющих качество железобетонных изделий; работы по контролю качества производства железобетонных изделий; использования справочной литературы.

### **1.3. Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:**

- материалы для изготовления железобетонных конструкций;
- технологические процессы и способы изготовления железобетонных изделий;

- приготовление бетонных смесей и арматурных элементов;
- повышение долговечности строительных конструкций;
- преимущества предварительно напряженных железобетонных конструкций.

#### **1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технология железобетонных изделий» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ОПОП по профилю «Производство строительных материалов, изделий и конструкций».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

##### **Знать:**

- основы организации технологического процесса изготовления изделий на заводах сборного железобетона;
- основы технологии изготовления бетонных смесей;
- технологические процессы и способы изготовления железобетонных изделий;
- основы армирования изделий из обычного и предварительно напряженного бетона;
- основные характеристики железобетонных изделий, показатели их качества;
- основы тепловой обработки бетона.

##### **Уметь:**

- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по производству железобетонных изделий;
- подбирать составы бетона заданного качества;
- выполнять проектирование технологического процесса изготовления железобетонных изделий;
- выбирать режим тепловой обработки железобетонных изделий.

##### **Владеть:**

- навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации;
- технологией изготовления бетонных и железобетонных изделий;
- приемами исследования показателей качества железобетонных изделий.

В таблице 1.1. приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1. – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

| Код    | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Предшествующие дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Последующие дисциплины                                                                                                          |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК - 3 | Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам                                            | Геология; Основы архитектуры и строительных конструкций; Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика; Технология специальных строительных материалов; Технология изготовления металлических изделий и конструкций; Технология заполнителей бетона; Технология керамических изделий                                                                                                              | Строительные конструкции; Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций; Технология деревообработки |
| ПК - 8 | Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования                                                                                                                                                        | Строительные материалы; Технологические процессы в строительстве; Теплотехника и теплотехническое оборудование; Механическое оборудование предприятий строительной индустрии; Вяжущие вещества; Технология полимерных строительных материалов и изделий; Технология обжиговых и плавленых неметаллических материалов и изделий; Технология специальных строительных материалов; Технология керамических изделий | Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций; Технология деревообработки                           |
| ПК - 9 | Способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности | Вяжущие вещества; Технология бетона, строительных изделий и конструкций; Технология полимерных строительных материалов и изделий; Технология обжиговых и плавленых неметаллических материалов и изделий; Технология специальных строительных материалов; Технология изготовления металлических изделий и конструкций; Технология заполнителей бетона; Технология керамических изделий                           | Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций; Технология деревообработки                           |

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-3, ПК-8, ПК-9.

### 2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-3

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код ПК-3</b>            | <b>Формулировка:</b><br>Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам |
| <b>Код ПК-3.Б1.ДВ.05.1</b> | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</b><br>Способность разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам по изготовлению железобетонных изделий и конструкций                               |

### Требования к компонентному составу части компетенции

| Перечень компонентов:                                                                                                                                                       | Виды учебной работы                                    | Средства оценки:                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Знает:</b><br>- основы организации технологического процесса изготовления изделий на заводах сборного железобетона;<br>- основы технологии изготовления бетонных смесей; | Лекции;<br>Самостоятельная работа                      | Теоретические вопросы для текущего и промежуточного контроля |
| <b>Умеет:</b><br>- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по производству железобетонных изделий;<br>- подбирать составы бетона заданного качества;     | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа        | Практические задания для экзамена и зачета                   |
| <b>Владет:</b><br>- навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации.                                                                     | Самостоятельная работа по подготовке к экзамену/зачету | Комплексные задания к зачету и экзамену                      |

### 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

|                 |                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код ПК-8</b> | <b>Формулировка:</b><br>Владение технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, произ- |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------|
|  | водства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования |
|--|------------------------------------------------------------------------------|

|                                      |                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код</b><br><b>ПК-8.Б1.ДВ.05.1</b> | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</b>                                                                                                                    |
|                                      | Способность владеть технологией, методами освоения технологических процессов производства железобетонных изделий и оборудованием для производства железобетонных изделий |

### Требования к компонентному составу части компетенции

| Перечень компонентов:                                                                                                                                                        | Технологии формирования:                               | Средства и технологии оценки:                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Знает:</b><br>- технологические процессы и способы изготовления железобетонных изделий;<br>- основы армирования изделий из обычного и предварительно напряженного бетона; | Лекции;<br>Самостоятельная работа                      | Теоретические вопросы для текущего и промежуточного контроля |
| <b>Умеет:</b><br>- выполнять проектирование технологического процесса изготовления железобетонных изделий;                                                                   | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа        | Практические задания для экзамена и зачета                   |
| <b>Владеет:</b><br>- технологией изготовления бетонных и железобетонных изделий;                                                                                             | Самостоятельная работа по подготовке к экзамену/зачету | Комплексные задания к зачету и экзамену                      |

### 2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-9

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код</b><br><b>ПК-9</b> | <b>Формулировка:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                           | Способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способность осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности |

|                                       |                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Код</b><br><b>ПК-9. Б1.ДВ.05.1</b> | <b>Формулировка дисциплинарной части компетенции:</b>                                                                                                                                               |
|                                       | Способность вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках по изготовлению железобетонных изделий |

### Требования к компонентному составу части компетенции

| Перечень компонентов:                                                                      | Технологии формирования:          | Средства и технологии оценки:                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Знает:</b><br>- основные характеристики железобетонных изделий, показатели их качества; | Лекции;<br>Самостоятельная работа | Теоретические вопросы для текущего и промежуточного |

|                                                                                         |                                                        |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| - основы тепловой обработки бетона;                                                     |                                                        | контроля                                   |
| <b>Умеет:</b><br>- выбирать режим тепловой обработки железобетонных изделий;            | Практические занятия;<br>Самостоятельная работа        | Практические задания для экзамена и зачета |
| <b>Владеет:</b><br>- приемами исследования показателей качества железобетонных изделий. | Самостоятельная работа по подготовке к экзамену/зачету | Комплексные задания к зачету и экзамену    |

### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1. – Объем и виды учебной работы

| № п.п. | Виды учебной работы                                                              | Трудоемкость |           |           |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-----------|
|        |                                                                                  | По семестрам |           | Всего     |
|        |                                                                                  | 7 семестр    | 8 семестр |           |
| 1      | 2                                                                                | 3            | 4         | 5         |
| 1      | <b>Аудиторная работа (контактная работа)</b>                                     | <b>18</b>    | <b>18</b> | <b>36</b> |
|        | Лекции (ЛК)                                                                      | 16           | -         | 16        |
|        | Практические занятия (ПЗ)                                                        | -            | 16        | 16        |
|        | Контроль самостоятельной работы (СРС)                                            | 2            | 2         | 4         |
| 2      | <b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>                                    | <b>18</b>    | <b>54</b> | <b>72</b> |
|        | Изучение теоретического материала                                                | 18           | 18        | 36        |
|        | Подготовка к практическим занятиям                                               | -            | 16        | 16        |
|        | Подготовка отчетов по практическим занятиям                                      | -            | 20        | 20        |
| 3      | Итоговый контроль (промежуточная аттестация) по дисциплине: зачет/экзамен        | экзамен      | зачет     | 36        |
| 4      | <b>Трудоёмкость дисциплины всего:</b><br>в часах (ч)<br>в зачетных единицах (ЗЕ) | 72/<br>2     | 72/<br>2  | 144/<br>4 |

### 4. Содержание учебной дисциплины

#### 4.1. Модульный тематический план

Таблица 4.1. – Тематический план по модулям учебной дисциплины

| Номер<br>учеб-<br>ного<br>моду-<br>ля | Но-<br>мер<br>раз-<br>дела<br>дис-<br>цип-<br>лины | Номер<br>темы<br>дис-<br>цип-<br>лины | Количество часов и виды занятий (очная форма<br>обучения) |   |    |    |     |                                |                                           | Трудоем-<br>кость<br>ч/ЗЕ |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---|----|----|-----|--------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|
|                                       |                                                    |                                       | Аудиторная работа                                         |   |    |    |     | Ито-<br>говый<br>кон-<br>троль | Самос-<br>стоя-<br>тель-<br>ная<br>работа |                           |
|                                       |                                                    |                                       | Всего                                                     | Л | ПЗ | ЛР | КСР |                                |                                           |                           |
| 1                                     | 2                                                  | 3                                     | 4                                                         | 5 | 6  | 7  | 8   | 9                              | 10                                        | 11                        |
| 1                                     | 1                                                  | 1                                     | 4                                                         | 4 |    |    |     |                                | 4                                         | 8                         |
|                                       |                                                    | 2                                     | 4                                                         | 4 |    |    |     |                                | 6                                         | 10                        |

|                     |   |   |    |    |    |  |   |    |    |       |
|---------------------|---|---|----|----|----|--|---|----|----|-------|
|                     |   | 3 | 5  | 4  |    |  | 1 |    | 4  | 9     |
| Всего по модулю     |   |   | 13 | 12 |    |  | 1 |    | 14 | 27    |
| 2                   | 2 | 4 | 5  | 4  |    |  | 1 |    | 4  | 9     |
| Всего по модулю     |   |   | 5  | 4  |    |  | 1 |    | 4  | 9     |
| 3                   | 3 | 5 | 4  |    | 4  |  |   |    | 16 | 20    |
|                     |   | 6 | 4  |    | 4  |  |   |    | 14 | 19    |
|                     |   | 7 | 4  |    | 4  |  |   |    | 12 | 16    |
|                     |   | 8 | 6  |    | 4  |  | 2 |    | 12 | 18    |
| Всего по модулю     |   |   | 18 |    | 16 |  | 2 |    | 54 | 72    |
| Итоговая аттестация |   |   |    |    |    |  |   | 36 |    | 36    |
| Итого:              |   |   | 36 | 16 | 16 |  | 4 | 36 | 72 | 144/4 |

## 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

### Модуль 1 Общие сведения. Технологические процессы изготовления железобетонных изделий

#### Раздел 1. Общие сведения. Технологические процессы изготовления железобетонных изделий

Л – 12 ч, СРС – 14 ч.

#### **Тема 1. Общие основы организации технологического процесса изготовления изделий на заводах сборного железобетона**

Железобетон – основа индустриализации строительства. Рост производства и применения железобетона в различных отраслях строительства в России и за рубежом. Техничко-экономические обоснования этого роста.

Исторический очерк развития науки о бетонах, технологии бетонных и железобетонных изделий, и роль в этом развитии отечественных зарубежных ученых и инженеров.

Современное состояние промышленности железобетона и перспективы её развития на основе повышения качества изделий и снижения их стоимости.

Организация поточного производственного процесса. Конвейерные, агрегатно-поточные и стендовые технологические линии. Области применения и экономическая эффективность различных методов организации производственных процессов на заводах сборного железобетона.

#### **Тема 2. Приготовление бетонных смесей.**

Склады вяжущих и заполнителей. Приемка и хранение составляющих материалов на складах. Типы складов цемента, заполнителей и арматурной стали. Схемы и средства комплексной механизации складских операций (выгрузка, транспортировка на складе, подача в смесительное отделение завода).

Общие сведения и классификация бетонов, структура бетонов, прочность, стойкость и деформативность бетона. Коррозия бетона и железобетона. Дозирование материалов и перемешивание компонентов смеси. Дозаторы полуавтоматического и автоматического действия и их технические характеристики. Принципы автоматического регулирования воды в бетонной смеси с учетом переменной влажности заполнителей.

Технологические основы процессов перемешивания различных видов и консистенций бетонных смесей. Перемешивание при свободном падении смешиваемых материалов. Перемешивание при их принудительном перемешивании. Виброперемешивание. Режимы перемешивания при приготовлении бетонных смесей.

### **Тема 3. Армирование изделий из обычного и предварительно напряженного бетона.**

Арматурные стали, свойства, характеристика, классификация. Общие вопросы армирования железобетонных изделий. Напрягаемая и ненапрягаемая арматуры. Виды арматурных элементов. Методы предварительного обжатия бетона и натяжения стальной арматуры в предварительно напряженных железобетонных конструкциях и изделиях. Экономическая эффективность использования марок арматурной стали и бетонов в предварительно напряженном сборном железобетоне. Трудоемкость операций по заготовке арматуры и армированию конструкций сборного железобетона, пути её снижения. Меры по охране труда.

Предварительное напряжение арматуры. Нормы проектирования арматурных цехов.

Изготовление арматурных элементов ненапрягаемой арматуры. Заготовительные операции. Сварка арматурных сеток и каркасов. Виды и параметры сварки. Поточные линии для изготовления плоских и пространственных арматурных конструкций. Меры по охране труда.

Подготовка арматурных элементов напрягаемой арматуры и методы её натяжения при формовании изделий. Армирование готовыми прядями и канатами из высокопрочной проволоки. Методы непрерывного напряженного армирования высокопрочной проволокой. Электромеханический способ натяжения при непрерывном армировании высокопрочной проволокой.

Армирование предварительно напряженных конструкций стержневой арматурой. Виды анкерных устройств на арматурных стержнях. Электромеханический метод натяжения арматуры. Методы контроля величины натяжения арматуры. Меры по охране труда при натяжении арматуры.

**Тестирование - 1 час**

## **Модуль 2. Проектирование и способы производства железобетонных изделий**

### **Раздел 2. Проектирование и способы производства железобетонных изделий**

**Л – 4 ч, СРС - 4 ч.**

### **Тема 4. Технологические процессы и способы изготовления изделий различного назначения.**

Общие вопросы формования изделий. Классификация методов формования и классификация бетонных смесей по формовочным свойствам и характеристикам. Типы форм и принципы их конструирования. Требования,

предъявляемые к формам. Смазка и уход за формами. Материалы для смазки форм.

Физико-механические основы различных методов уплотнения бетонных смесей при формировании изделий. Виброуплотнение бетонных смесей. Основные параметры режима виброобработки. Критерий интенсивности вибрирования. Продолжительность вибрирования. Повторное вибрирование. Основные схемы станкового формирования. Виброобработка в сочетании с компрессионным воздействием на уплотняемую смесь. Виброштампование, вибропрессование, вибротромбование.

Прессование и тромбование бетонных смесей. Центробежный способ укладки и уплотнения смеси в форме. Вакуумирование и вибровакуумирование уложенной смеси в форме.

Типы виброплощадок. Виброплощадки с круговыми ненаправленными, с вертикально направленными и с горизонтально направленными колебаниями. Типаж виброплощадок серийного производства по грузоподъемности и по характеристикам вынужденных колебаний. Пути повышения эффективности работы виброплощадок и качества формирования на них.

Укладка и распределение смеси в формах при помощи бетоноукладочных машин. Рекомендуемые режимы вибрирования при формировании на виброплощадках. Примеры формирования отдельных видов изделий на виброплощадках. Типы формовочных стендов, длинных и коротких. Оборудование стендов. Меры по охране труда. Защита рабочих от вредного воздействия вибрации.

Формование изделий при помощи специализированных формовочных машин и установок. Формование пустотелых настилов при помощи машин с вибрирующими пустотообразователями, формование профильных изделий виброштампованием. Непрерывное скользящее формование изделий плоским или профильным виброштампом и вибронасадком.

Формование изделий методом вибропроката. Особенности конструкций вибропрокатного стана Н.Я.Козлова и технологического режима изготовления изделий на нем. Формование изделий на прокатном стане с вибропрессующими катками (метод силового вибропроката).

Формование изделий в вертикальных виброформах и кассетах. Рациональные области применения методов вертикального формования изделий, их преимущества и недостатки по сравнению с методами формования изделий в горизонтальном положении. Формы и формовочная оснастка. Чистка и смазка форм. Виды смазок. Способы нанесения смазок. Формование железобетонных изделий. Комплектация и отделка железобетонных изделий

Формование крупных панелей стен и перекрытий в вертикальных кассетных формах. Конструкции кассетных форм с механизированной сборкой кассеты. Технологический процесс изготовления панелей в кассетных формах. Транспорт бетонной смеси к кассетным формам. Пути повышения оборачиваемости кассетных установок. Метод формования

панелей в вертикальных кассетных формах и подвижными разделительными щитами.

Формование труб и трубчатых конструкций. Народнохозяйственное значение широкого развития производства железобетонных труб, особенно для напорных водоводов. Сравнительные экономические показатели напорных железобетонных труб, стальных и чугунных труб.

Методы формования безнапорных железобетонных труб. Центробежный метод формования труб. Центробежные станки (центрифуги), машины для укладки и распределения бетонной смеси в форме. Изготовление сварочных цилиндрических арматурных каркасов для труб с натяжением и без натяжения продольной арматуры каркасов. Режим центробежного формования. Особенности составов и характеристик бетонных смесей для формования труб.

Изготовление напорных железобетонных труб по трехступенчатой технологии с формованием железобетонной трубы-сердечника одним из рассмотренных ранее методов.

Проектирование технологического процесса. Агрегатно-поточный способ производства. Производство ячеистых бетонов.

Изготовление напорных труб по одноступенчатой технологии. Метод гидропрессования с формованием труб в вертикальных виброформах. Изготовление напорных труб из самонапряженного железобетона на основе напрягающего цемента (по методу В.В.Михайлова). Производство объемных блоков. Производство изделий из ячеистого бетона. Производство изделий из силикатного бетона. Применение полимеров в технологии бетона.

Сравнительный технико-экономический анализ различных методов формования изделий. Методика составления технологических заданий на автоматизацию процессов формования изделий и на автоматический контроль за этим процессом.

**Тестирование - 1 час**

### **Модуль 3 Организация производства и контроль качества продукции**

#### **Раздел 3. Организация производства и контроль качества продукции**

##### **ПЗ – 16 ч, СРС – 54 ч.**

##### **Тема 5. Тепловая обработка бетона.**

Ускорение твердения бетона в изделиях – основной фактор повышения оборачиваемости форм, лучшего использования производственных площадей и производительности заводов сборного железобетона. Положительные и отрицательные влияния тепловой обработки на бетон. Выбор цементов при тепловой обработке изделий.

Пропаривание бетона при атмосферном давлении. Рекомендуемые режимы и эффективность пропаривания. Пропаривание в термоформах.

Тепловая обработка бетона в автоклавах. Эффективность автоклавного твердения бетона на цементном и бесцементном вяжущем.

Тепловая обработка бетона с контактным обогревом в замкнутых формах. Особенности в режиме тепловой обработки.

Электропрогрев бетона. Сущность метода электродного прогрева бетона, его эффективность. Область применения электропрогрева бетона. Вопросы электроизоляции форм, формовочных установок и стендов. Условия обеспечения электробезопасности для работающего персонала.

Производство ячеистых бетонов. Материалы, формование и технологические линии по производству изделий из ячеистого бетона.

Стендовый способ производства. Кассетно-стендовая технология.

Кассетно-конвейерная технология изготовления железобетонных изделий.

Формы и формовочная оснастка.

Тепловая обработка бетона лучистой энергией. Тепловая обработка изделий за счет тепла предварительно подогретой электротоком бетонной смеси (горячее формование). Пределы применимости метода. Режим тепловой обработки бетона.

#### **Тема 6. Повышение степени заводской готовности изделий.**

Экономическое значение повышения степени заводской готовности строительных деталей и изделий из сборного железобетона. Сопоставление удельных затрат труда на заводах и на строительстве при возведении полносборных зданий из элементов повышенной заводской готовности. Величина допусков в размерах изделий и состояние лицевых поверхностей изделий с повышенной заводской готовностью.

Отделка лицевых поверхностей в процессе формования изделий и после твердения изготовленных изделий. Облицовка и фактурная обработка наружных поверхностей стеновых панелей. Комплектование строительных деталей и сборных элементов зданий. Складирование продукции.

#### **Тема 7. Контроль качества производства железобетонных изделий.**

Организация и виды производственного контроля.

Контроль качества составляющих материалов, арматурной стали. Пооперационный контроль качества и технологических режимов. Контроль качества бетона: электрофизические (неразрушающие) методы контроля прочности бетона (акустические, радиометрические, электрические). Мероприятия по повышению коэффициента однородности бетона. Маркировка и паспортизация готовой продукции.

#### **Тема 8. Основные направления совершенствования технологии в производстве сборного железобетона.**

Механизация, автоматизация. Снижение расхода материалов. Снижение расхода энергии. Комплектация и отделка железобетонных изделий. Повышение заводской готовности изделий. Использование вторичных ресурсов.

**Тестирование - 2 часа**

#### **4.3. Перечень тем практических занятий**

Таблица 4.3. – Темы практических занятий

| № п/п | № темы дисциплины | Наименование темы практического занятия |
|-------|-------------------|-----------------------------------------|
|-------|-------------------|-----------------------------------------|

|   |   |                                                                                                      |
|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 5 | Влияние режима тепловой обработки на сроки получения распалубочной прочности железобетонных изделий. |
| 2 | 6 | Определение степени уплотнения бетонной смеси.                                                       |
| 3 | 7 | Изучение факторов, влияющих на удобо-укладываемость бетонной смеси.                                  |
| 4 | 8 | Определение физико-механических характеристик составляющих тяжелого бетона.                          |

#### 4.4. Перечень тем лабораторных занятий

Таблица 4.4. - Темы лабораторных работ

| № п/п             | № темы дисциплины | Наименование темы практического занятия |
|-------------------|-------------------|-----------------------------------------|
| Не предусмотрено. |                   |                                         |

#### 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению практических заданий.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

#### 5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 - Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

| Номер темы (раздела) дисциплины | Вид самостоятельной работы студентов (СРС)  | Трудоемкость, (часов) |
|---------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| 1(1)                            | Изучение теоретического материала           | 4                     |
| 2(1)                            | Изучение теоретического материала           | 6                     |
| 3(1)                            | Изучение теоретического материала           | 4                     |
| 4(2)                            | Изучение теоретического материала           | 4                     |
| 5(3)                            | Изучение теоретического материала           | 6                     |
|                                 | Подготовка к практическим занятиям          | 4                     |
|                                 | Подготовка отчетов по практическим занятиям | 6                     |
| 6(3)                            | Изучение теоретического материала           | 4                     |
|                                 | Подготовка к практическим занятиям          | 4                     |
|                                 | Подготовка отчетов по практическим занятиям | 6                     |
| 7(3)                            | Изучение теоретического материала           | 4                     |
|                                 | Подготовка к практическим занятиям          | 4                     |
|                                 | Подготовка отчетов по практическим занятиям | 4                     |

|      |                                             |             |
|------|---------------------------------------------|-------------|
| 8(3) | Изучение теоретического материала           | 4           |
|      | Подготовка к практическим занятиям          | 4           |
|      | Подготовка отчетов по практическим занятиям | 4           |
|      | <b>Итого:</b><br>в ч/в 3Е                   | <b>72/2</b> |

### **5.1.1 Изучение теоретического материала**

Тематика вопросов изучаемых самостоятельно

**Тема 1. Общие основы организации технологического процесса изготовления изделий на заводах сборного железобетона**

Изготовление элементов составных конструкций агрегатным способом производства. Производство панелей на двухъярусном стане. Производство панелей на конвейере с вертикальной камерой тепловой обработки.

**Тема 2. Приготовление бетонных смесей.**

Литьевая технология формования. Автоматизация процессов тепловой обработки бетонов.

**Тема 3. Армирование изделий из обычного и предварительно напряженного бетона.**

Электротермомеханическое натяжение арматуры. Способы закрепления арматуры при натяжении.

**Тема 4. Технологические процессы и способы изготовления изделий различного назначения.**

Производство изделий из ячеистого бетона. Производство изделий из полимербетонов и бетонополимеров.

**Тема 5. Тепловая обработка бетона.**

Способы тепловой обработки бетона. Предварительный разогрев бетонной смеси.

**Тема 6. Повышение степени заводской готовности изделий.**

Способы декоративной отделки фасадов. Комплектация и отделка стеновых панелей и объемных блоков.

**Тема 7. Контроль качества производства железобетонных изделий.**

Прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных изделий.

**Тема 8. Основные направления совершенствования технологии в производстве сборного железобетона.**

Документация производственного контроля и маркировка железобетонных изделий.

**5.1.2 Курсовой проект – не предусмотрено**

**5.1.3 Реферат – не предусмотрено**

**5.1.4 Расчетно-графические работы – не предусмотрено**

**5.1.5 Индивидуальное задание – не предусмотрено**

**5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Проведение лекционных занятий по дисциплине «Технология железобетонных изделий» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует

презентацию лекционного материала, где студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия. Интерактивное обучение – это обучение, погруженное в общение. Студенты задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление студентов и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение практических занятий также основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму.

При проведении практических занятий преследуются следующие цели:

- применение знаний отдельных дисциплин;
- отработка командных навыков взаимодействия.

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на выполнение практических занятий.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают профессиональные и общекультурные компетенции студентов.

## **6 Фонд оценочных средств дисциплины**

### **6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующей форме:

- оценка работы студента, для анализа усвоения на лекционных занятиях предыдущего материала, путем теоретического опроса.

### **6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (Модуль 1, Модуль 2, Модуль 3).

### **6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

#### **1) Зачёт – 8 семестр**

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- зачёт с оценкой по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий.

#### **2) Экзамен – 7 семестр**

- Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (выборочно один из модуля 1 и второй из модуля 2) и одно комплексное задание (выборочно из модуля 1 и 2).

- Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

#### 6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.4 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

| Контролируемые результаты освоения дисциплины<br>(ЗУВы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Способы контроля |    |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|-------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ТО               | КР | Зачет<br>/экзамен |
| <b>Знает:</b><br>- основы организации технологического процесса изготовления изделий на заводах сборного железобетона (ПК-3);<br>- основы технологии изготовления бетонных смесей (ПК-3);<br>- технологические процессы и способы изготовления железобетонных изделий (ПК-8);<br>- основы армирования изделий из обычного и предварительно напряженного бетона (ПК-8);<br>- основные характеристики железобетонных изделий, показатели их качества (ПК-9);<br>- основы тепловой обработки бетона (ПК-9). | +                |    | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +                |    | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +                |    | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +                |    | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +                |    | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | +                |    | +                 |
| <b>Умеет:</b><br>- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по производству железобетонных изделий (ПК-3);<br>- подбирать составы бетона заданного качества (ПК-3);<br>- выполнять проектирование технологического процесса изготовления железобетонных изделий (ПК-8);<br>- выбирать режим тепловой обработки железобетонных изделий (ПК-9).                                                                                                                                          |                  | +  | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  | +  | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  | +  | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  | +  | +                 |
| <b>Владет:</b><br>- навыками контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации (ПК-3);<br>- технологией изготовления бетонных и железобетонных изделий (ПК-8);<br>- приемами исследования показателей качества железобетонных изделий (ПК-9).                                                                                                                                                                                                                                    |                  |    | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |    | +                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                  |    | +                 |

ТО – теоретический опрос; КР – рубежная контрольная работа по модулю.

#### 7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1. – График учебного процесса по дисциплине

| Виды работ | Распределение часов по учебным неделям |   |   |   |   |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Итого |
|------------|----------------------------------------|---|---|---|---|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
|            | 1                                      | 2 | 3 | 4 | 5 | 6  | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |       |
| Разделы    | Р1                                     |   |   |   |   | Р2 |   |   |   | Р3 |    |    |    |    |    |    |    |    |       |
| Л          | 4                                      |   | 4 |   | 4 |    | 4 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 16    |
| ПЗ         |                                        |   |   |   |   |    |   |   | 4 |    | 4  |    | 4  |    | 4  |    |    |    | 16    |

|                                             |    |   |   |    |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |               |
|---------------------------------------------|----|---|---|----|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---------------|
| Изучение теоретического материала           | 2  | 4 | 4 | 2  | 2 | 2 | 2  | 2 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 36            |
| Подготовка к практическим занятиям          |    |   |   |    |   |   |    |   | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 16            |
| Подготовка отчетов по практическим занятиям |    |   |   |    |   |   |    |   | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20            |
| Модули                                      | M1 |   |   | M2 |   |   | M3 |   |   |   |   |   |   |   |               |
| Дисциплина                                  |    |   |   |    |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   | Экзамен/зачет |
| Контроль                                    |    |   |   |    |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |               |

## 8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Б1.ДВ.05.1</b><br>Технология железобетонных изделий<br><small>(индекс и полное название дисциплины)</small> | <b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b><br><small>(цикл дисциплины)</small><br><div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> базовая часть цикла<br/> <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла         </div> <div style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> обязательная<br/> <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента         </div> </div>           |
| <b>08.03.01</b><br><small>(код направления подготовки / специальности)</small>                                 | Строительство, профиль «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»<br><small>(полное название направления подготовки / специальности)</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>СТ/ПСК</b><br><small>(аббревиатура направления / специальности)</small>                                     | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">           Уровень подготовки:<br/> <input type="checkbox"/> специалист<br/> <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр<br/> <input type="checkbox"/> магистр         </div> <div style="text-align: center;">           Форма обучения:<br/> <input checked="" type="checkbox"/> очная<br/> <input type="checkbox"/> заочная<br/> <input type="checkbox"/> очно-заочная         </div> </div> |
| <b>2016</b><br><small>(год утверждения учебного плана ОПОП)</small>                                            | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Семестр(-ы): <u>7-8</u></div> <div>Количество групп: <u>1</u></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 5px;">           Количество студентов: <u>25</u> </div>                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Южаков Константин Николаевич</b><br><small>преподаватель (Ф.И.О.)</small>                                   | <b>К.п.н., доцент</b><br><small>должность</small>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>строительный</b><br><small>факультет</small>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>строительный инжиниринг и материаловедение</b>                                                              | <b>2 198-351</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| №                                                                                                                    | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)                                                                                                                                                                                                                                              | Количество экземпляров в библиотеке |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                                                                                                    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                   |
| <b>1 Основная литература</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| 1                                                                                                                    | Трофимов Б. Я. Технология сборных железобетонных изделий : учебное пособие / Б. Я. Трофимов. - Санкт-Петербург[и др.]: Лань, 2014.                                                                                                                                                                                                                                 | 4+ЭБС «Лань»                        |
| 2                                                                                                                    | Алимов Л. А. Технология строительных изделий и конструкций. Бетонведение : учебник для вузов / Л. А. Алимов, В. В. Воронин. - Москва: Академия, 2010.                                                                                                                                                                                                              | 10                                  |
| 3                                                                                                                    | Баженов Ю. М. Технология бетона, строительных изделий и конструкций : учебник для вузов / Ю. М. Баженов, Л. А. Алимов, В. В. Воронин. - Москва: Изд-во АСВ, 2016.                                                                                                                                                                                                  | 15                                  |
| <b>2 Дополнительная литература</b>                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| <b>2.1 Учебные и научные издания</b>                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| 4                                                                                                                    | Технология бетона и железобетонных изделий : сборник научных трудов /Проектный и научно-исследовательский институт "Красноярский ПромстройНИИпроект"; Под ред. О. И. Балакиной. - Красноярск: ПромстройНИИпроект, 1988.                                                                                                                                            | 2                                   |
| 5                                                                                                                    | Баженов Ю.М. Технология бетонных и железобетонных изделий : учебник для вузов / Ю.М. Баженов, А.Г. Комар. - Москва: Стройиздат, 1984.                                                                                                                                                                                                                              | 26                                  |
| 6                                                                                                                    | Хитров В. Г. Технология железобетонных изделий : учебник для техникумов / В. Г. Хитров. - Москва: Высш. шк., 1978.                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                                   |
| <b>2.2 Периодические издания</b>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| 8                                                                                                                    | Строительные материалы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                     |
| 9                                                                                                                    | Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                     |
| <b>2.3 Нормативно-технические издания</b>                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| <b>2.4 Официальные издания</b>                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| <b>2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                     |
| 10                                                                                                                   | Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> . – Загл. с экрана. |                                     |
| 11                                                                                                                   | Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный                                                                                                     |                                     |

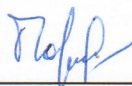
## Основные данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

## Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_

(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования  
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

## 8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.3 - Программы, используемые для обучения и контроля

| № п/п            | Вид учебного занятия | Наименование программного продукта | Рег. номер | Назначение |
|------------------|----------------------|------------------------------------|------------|------------|
| Не предусмотрено |                      |                                    |            |            |

## 8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.4 - Используемые аудио- и видео-пособия

| Вид аудио-видео пособия |            |        |               | Наименование учебного пособия                                                    |
|-------------------------|------------|--------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| теле-фильм              | кино-фильм | слайды | аудио-пособие |                                                                                  |
|                         |            | +      |               | Электронные лекции-презентации по дисциплине «Технология железобетонных изделий» |

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1. - Специализированные лаборатории и классы

| № п.п. | Помещения      |                          |                 | Площадь (м <sup>2</sup> ) | Количество посадочных мест |
|--------|----------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------------|
|        | Название       | Принадлежность (кафедра) | Номер аудитории |                           |                            |
| 1      | Лекционная ау- | Кафедра СИМ              | Аудитория       | 54                        | 28                         |

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

|  |                                |  |      |  |  |
|--|--------------------------------|--|------|--|--|
|  | дитория (мультимедийный класс) |  | № 12 |  |  |
|--|--------------------------------|--|------|--|--|

## 9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2. – Учебное оборудование

| № п.п | Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката) | Кол-во, ед. | Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.) | Номер аудитории |
|-------|-------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1     | 2                                                           | 3           | 4                                                                                  | 5               |
| 1     | Видеопроектор SONY VPL-CS5 Инв. №013837153                  | 1           | собственность                                                                      | Аудитория № 12  |
| 2     | Ноутбук ASUS A9RP Инв.№0471921                              | 1           | собственность                                                                      | Аудитория № 12  |

### Лист регистрации изменений

| №<br>п.п. | Содержание изменения | Дата,<br>номер протокола<br>заседания кафедры.<br>Подпись заведующего кафедрой |
|-----------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1         |                      |                                                                                |
| 2         |                      |                                                                                |
| 3         |                      |                                                                                |