

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Технология бетона и железобетонных изделий»

Дисциплина «Технология бетона и железобетонных изделий» является частью программы бакалавриата «Строительство (общий профиль, СУОС)» по направлению «08.03.01 Строительство».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Цель - формирование компетенций, необходимых разработки и совершенствования технологии изготовления бетонных и железобетонных изделий и конструкций. Задачи: - изучение основных закономерностей, влияющих на физико-механические свойства бетонных смесей и бетонов различного назначения, технологических особенностей производства бетонов; видов железобетонных конструкций, их классификацию, технологии изготовления железобетонных изделий различного назначения. - приобретение умения решать задачи по рациональному расходу сырьевых материалов; выполнять технологические расчеты и выбирать оборудование, составлять технологические карты на изготовление изделий. - формирование навыков оценки качества сырьевых материалов, бетонных смесей и бетонов с использованием современных методов и испытательных приборов; разрабатывать технологические схемы производства, проектировать технологические процессы изготовления железобетонных конструкций. - 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..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

Бетонные смеси и бетоны различного назначения, железобетонные изделия общестроительного и специального назначения и технологии их изготовления. Материалы для изготовления железобетонных конструкций, технологические процессы и способы изготовления железобетонных изделий, приготовление бетонных смесей и арматурных элементов, повышение долговечности строительных конструкций, предварительно напряженные железобетонные конструкции, повышение качества железобетонных изделий..

### Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |     |
|--|-------------|------------------------------------|-----|
|  |             | Номер семестра                     |     |
|  |             | 6                                  | 7   |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 114         | 60                                 | 54  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   |             |                                    |     |
| - лекции (Л)   | 51          | 24                                 | 27  |
| - лабораторные работы (ЛР)   | 32          | 32                                 |     |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 25          |                                    | 25  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 6           | 4                                  | 2   |
| - контрольная работа   |             |                                    |     |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 174         | 84                                 | 90  |
| 2. Промежуточная аттестация  |             |                                    |     |
| Экзамен  | 72          | 36                                 | 36  |
| Дифференцированный зачет   |             |                                    |     |
| Зачет  |             |                                    |     |
| Курсовой проект (КП)   | 36          |                                    | 36  |
| Курсовая работа (КР)   |             |                                    |     |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 360         | 180                                | 180 |

### Краткое содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| 6-й семестр   |   |    |    |  |
| Структурообразование бетона.  | 6   | 8  | 0  | 24   |
| Общие сведения о бетонах. Виды. Классификация. Бетонная смесь. Реологические и технические свойства. Структурообразование бетона. |   |    |    |  |
| Специальные и особые виды бетона.   | 4   | 4  | 0  | 16   |
| Силикатные бетоны на известково-кремнеземистых вяжущих. Технология ячеистых бетонов автоклавного и неавтоклавного твердения.      |   |    |    |  |
| Материалы для бетона и основные принципы подбора составов бетонов.  | 6   | 12 | 0  | 24   |
| Основные свойства бетонов. Материалы для приготовления бетона. Определение состава бетонов.                                       |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| Разновидности цементных бетонов на заполнителях.   | 8   | 8  | 0  | 20   |
| Разновидности цементных бетонов на плотных заполнителях. Технология цементных бетонов на пористых заполнителях.  |   |    |    |  |
| ИТОГО по 6-му семестру   | 24  | 32 | 0  | 84   |
| 7-й семестр  |   |    |    |  |
| Контроль качества производства железобетонных изделий  | 2   | 0  | 2  | 14   |
| Организация и виды производственного контроля.<br>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.  |   |    |    |  |
| Тепловая обработка бетона  | 4   | 0  | 4  | 16   |
| 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.<br>Пропаривание бетона при атмосферном давлении. Рекомендуемые режимы и эффективность пропаривания. Пропаривание в термоформах.<br>Тепловая обработка бетона в автоклавах. Эффективность автоклавного твердения бетона на цементном и бесцементном вяжущем.<br>Тепловая обработка бетона с контактным обогревом в замкнутых формах. Особенности в режиме тепловой обработки.<br>Электропрогрев бетона. Сущность метода электродного прогрева бетона, его эффективность. Область применения |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| электропрогрева бетона. Вопросы электроизоляции форм, формовочных установок и стендов. Условия обеспечения электробезопасности для работающего персонала.<br>Тепловая обработка бетона лучистой энергией. Тепловая обработка изделий за счет тепла предварительно подогретой электротокотом бетонной смеси (горячее формование). Пределы применимости метода. Режим тепловой обработки бетона.   |   |    |    |  |
| Повышение степени заводской готовности изделий   | 3   | 0  | 3  | 14   |
| 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. |   |    |    |  |
| Общие основы организации технологического процесса изготовления изделий на заводах сборного железобетона   | 2   | 0  | 0  | 0  |
| Железобетон – основа индустриализации строительства. Рост производства и применения железобетона в различных отраслях строительства в России и за рубежом. Техничко-экономические обоснования этого роста.<br>Исторический очерк развития науки о бетонах, технологии бетонных и железобетонных изделий, и роль в этом развитии отечественных зарубежных ученых и инженеров.<br>Современное состояние промышленности железобетона и перспективы её развития на основе повышения качества изделий и   |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| снижения их стоимости.<br>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.   |   |    |    |  |
| Армирование изделий из обычного и предварительно напряженного бетона.  | 4   | 0  | 4  | 16   |
| 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.   |   |    |    |  |
| Технологические процессы и способы изготовления изделий различного назначения  | 12  | 0  | 12 | 30   |
| 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.<br>Физико-механические основы различных методов уплотнения бетонных смесей при формовании изделий. Виброуплотнение бетонных смесей. Основные параметры режима виброобработки. Критерий интенсивности вибрирования. Продолжительность вибрирования. Повторное вибрирование. Основные схемы станкового формования. Виброобработка в сочетании с компрессионным воздействием на уплотняемую смесь. Виброштампование, |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| <p>вибропрессование, вибротромбование. Прессование и тромбование бетонных смесей. Центробежный способ укладки и уплотнения смеси в форме. Вакуумирование и вибровакуумирование уложенной смеси в форме.</p> <p>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 формования на них.</p> <p>Укладка и распределение смеси в формах при помощи бетоноукладочных машин.</p> <p>Рекомендуемые режимы вибрирования при формовании на виброплощадках. Примеры формования отдельных видов изделий на виброплощадках. Типы формовочных стендов, длинных и коротких. Оборудование стендов.</p> <p>Меры по охране труда. Защита рабочих от вредного воздействия вибрации.</p> <p>Формование изделий при помощи специализированных формовочных машин и установок. Формование пустотелых настилов при помощи машин с вибрирующими пустотообразователями, формование профильных изделий виброштампованием.</p> <p>Непрерывное скользящее формование изделий плоским или профильным виброштампом и вибронасадком.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>Чистка и смазка форм. Виды смазок. Способы нанесения смазок. Формование</p> |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| <p>железобетонных изделий. Комплектация и отделка железобетонных изделий</p> <p>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 обрачиваемости кассетных установок. Метод формования панелей в вертикальных кассетных формах и подвижными разделительными щитами.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Изготовление напорных труб по одноступенчатой технологии. Метод гидропрессования с формованием труб в вертикальных виброформах. Изготовление напорных труб из самоупроченного железобетона на основе напрягающего цемента (по методу В.В.Михайлова).</p> <p>Сравнительный технико-экономический анализ различных методов формования изделий. Методика составления технологических заданий на автоматизацию процессов формования изделий и на автоматический контроль за этим процессом.</p> |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| ИТОГО по 7-му семестру                                 | 27  | 0  | 25 | 90   |
| ИТОГО по дисциплине                                    | 51  | 32 | 25 | 174  |