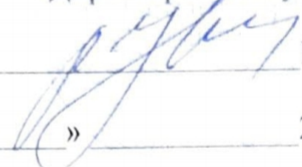


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


В.А. Уваров
« » 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Дисциплины

Технология бетона, строительных изделий и конструкций

направление подготовки (специальность):

08.03.01 - Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт Инженерно-строительный институт

Кафедра Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: канд. техн. наук, доцент.

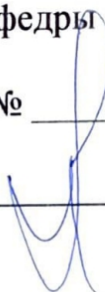


М.Ю. Елистраткин

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« _____ » _____ 2019 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.



В.С. Лесовик

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« _____ » _____ 2019 г., протокол № _____

Председатель канд. техн. наук, доцент



А.Ю. Феоктистов

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований	ОПК-8.1. Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	Знать: перечень этапов технологического процесса производства ЖБИ, их назначение и роль в формировании качества продукции Уметь: определять рациональные параметры осуществления этапов технологического процесса производства ЖБИ, для обеспечения высокой технико-экономической эффективности производства и качества конечной продукции Владеть: навыками разработки мероприятий по повышению эффективности и экологической безопасности технологического процесса за счёт использования новых технологий и последних в области производства строительной продукции
		ОПК-8.2. Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	Знать: состав и назначение технологической карты производства ЖБИ Уметь: грамотно разрабатывать обязательные разделы технологической карты производства ЖБИ Владеть: навыками оформления технологической карты производства ЖБИ
Профессиональные	ПКВ-1. Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПКВ-1.1. Выбор или составление технологической схемы производства строительного материала (изделия или конструкции)	Знать: основные технологические операции и схемы организации производства ЖБИ Уметь: выстраивать рациональные технологические последовательности производства ЖБИ, учитывающие их назначение и требуемые технико-экономические показатели Владеть: методами графического представления и описания технологических схем производства различных видов ЖБИ
		ПКВ-1.4. Контроль параметров и режимов работы технологического оборудования производства строительного материала (изделия или конструкции)	Знать: перечень основного технологического оборудования для производства ЖБИ, условия его эффективного применения и ключевые конструктивные особенности Уметь: осуществлять обоснованный выбор оборудования для производства различных видов ЖБИ Владеть: навыками контроля и оптимизации параметров и режимов работы основного технологического оборудования по производству ЖБИ
		ПКВ-1.5. Контроль выполнения работниками требований операционных карт производства строительного материала (изделия или конструкции)	Знать: виды, методы и периодичность осуществления контроля технологического процесса и результатов производства ЖБИ Уметь: обоснованно осуществлять выбор методов и средств измерения нормируемых параметров производства ЖБИ Владеть: навыками определения базовых показателей материалов на различных этапах производственного цикла

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
3	Инженерная экология
4	Основы электротехники и электроснабжения
4	Сырьевая база промышленности строительных материалов
5	Безопасность жизнедеятельности
5	Технологические процессы в строительстве
6	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
6	Экономика отрасли
7	Экологическая безопасность производства, эксплуатации, разрушения и повторного использования строительных материалов

2. Компетенция ПКВ-1. Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
4	Производственная технологическая практика (4)
5	Бетоноведение
6	Технология бетона, строительных изделий и конструкций
6	Технология изоляционных и отделочных материалов
6	Производственная исполнительная практика (6)
7	Технологические процессы и оборудование предприятий строительных материалов
8	Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий
8	Производственная преддипломная практика (4)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единицы, 216 часа.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	85	85
лекции	34	34
лабораторные	34	34

практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	131	131
Курсовой проект	54	36
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	38	38
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
Курс 3 Семестр 6					
1. Основные способы организации заводского производства железобетонных изделий					
	1. Стендовый способ. 2. Агрегатно-поточный способ. 3. Конвейерный способ. 4. Комбинированные способы.	2	0	2	1
2. Формование бетонных и железобетонных изделий и конструкций					
	1. Подготовка форм к производству. 2. Укладка бетонной смеси в формы. 3. Способы уплотнения смесей, их сущность.	4	12	2	10
3. Ускорение твердения бетона					
	Способы ускорения твердения бетона, их сущность, конструкции тепловых агрегатов и режимы тепловой обработки.	2	10	2	7
4. Производство железобетонных труб и трубчатых изделий					
	1. Производство безнапорных труб. 2. Способы производства напорных труб. 3. Изготовление опор ЛЭП.	4	0	2	2
5. Изготовление изделий для крупнопанельного и крупноблочного домостроения					
	1. Производство плоских элементов в кассетах. 2. Конвейерное производство наружных стеновых панелей 3. Изготовление объёмных элементов сантехкабин, лифтовых шахт	4	0	2	2
6. Производство железобетонных шпал					

	Основные технологии изготовления железобетонных шпал	2	0	1	2
7. Производство железобетонных элементов каркасов зданий					
	1. Основные технологии изготовления колонн, ригелей и балок для промышленных и гражданских зданий 2. Изготовление ферм перекрытий промышленных зданий стендовым способом	4	0	1	2
8. Производство мелкоштучных изделий					
	1. Изготовление мелкоштучных изделий путём вибропрессования 2. Вибролитьевой способ изготовления декоративных элементов	4	4	2	4
9. Монолитное бетонирование					
	1. Особенности и способы проведения работ по монолитному бетонированию конструкций. Требования к бетонным смесям 2. Опалубочные и арматурные работы при монолитном бетонировании. 3. Уход за твердеющим бетоном. 4. Проведение бетонных работ при отрицательных температурах – зимнее бетонирование.	4	4	1	4
10. Аддитивные технологии в производстве бетонных и железобетонных изделий					
	1. Сущность аддитивных строительных технологий. 2. Возможности и особенности применения строительной печати при изготовлении различных видов бетонных изделий. 3. Армирование аддитивно-изготавливаемых ЖБИ. 4. Технологические схемы организации производства ЖБИ методом строительной печати	4	4	2	4
	ВСЕГО	34	34	17	38

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №6				
1	Основные способы организации заводского производства железобетонных изделий	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	2	1
2	Формование бетонных и железобетонных изделий и конструкций	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	2	1
3	Ускорение твердения бетона	Семинар по лекционному материалу. Контрольная работа по факторам влияющим на прочность бетонов	1	1
4	Производство железобетонных труб и трубчатых изделий	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	1	1

5	Изготовление изделий для крупнопанельного и крупноблочного домостроения	Семинар по лекционному материалу. Контрольная работа по способам экономии цемента при производстве ЖБИ	2	1
6	Производство железобетонных шпал	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	1	1
7	Производство железобетонных элементов каркасов зданий	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	1	1
8	Производство мелкоштучных изделий	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	2	1
9	Монолитное бетонирование	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	1	1
10	Аддитивные технологии в производстве бетонных и железобетонных изделий	Семинар по лекционному материалу. Контрольный опрос	2	1
	Всего:		17	10

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №6				
1	Формование бетонных и железобетонных изделий и конструкций	Определение оптимальной длительности перемешивания бетонной смеси в смесителе.	4	3
2		Изучение влияния повторного виброуплотнения бетонных смесей на физико-механические свойства бетона.	4	3
3		Изучение влияния режима уплотнения на прочность и плотность бетона.	4	3
4	Ускорение твердения бетонов	Изучение влияния режимов тепловой обработки на физико-химические свойства бетона.	6	3
5		Изучение влияния предварительной выдержки образцов перед тепловой обработкой на их прочность.	4	3
6	Производство мелкоштучных изделий	Получение бетонов методом прессования	4	3
7	Монолитное бетонирование	Изучение различных стратегий применения суперпластифицирующих добавок	4	3
8	Аддитивные технологии в производстве бетонных и железобетонных изделий	Изготовление декоративного бетонного элемента методом строительной печати	4	3
	Всего:		34	24

4.4. Содержание курсового проекта

Курсовой проект по технологии бетона, строительных изделий и конструкций является подготовительным этапом для студентов к выполнению технологической части выпускной квалификационной работы. Это самостоятельная и квалифицированная разработка заданной темы на высоком уровне. В ней детально разрабатывается технологическая часть, вопросы контроля качества труда и готовой продукции, НОТ, экологии и безопасности жизнедеятельности. Настоящий проект выполняется во взаимосвязи с предыдущими курсовыми работами.

Тема курсового проекта «**Разработка технологии производства ...**», где вместо точек указывается один из видов сборного железобетона. Производственная мощность определяется студентом самостоятельно на основе расчётов в зависимости от принятой технологии производства.

Цель курсового проекта - углубление, расширение и закрепление пройденного материала по технологии бетона, строительных изделий и конструкций, а также материала по смежным дисциплинам, приобретение навыков самостоятельной работы с нормативно-технической литературой, умения применять полученные знания и принимать обоснованные решения по различным инженерным вопросам, развитие у студентов навыков творческой деятельности, овладение методами современных научных исследований.

Задачами курсового проектирования являются:

- приобретение навыков творческого мышления, умения анализировать и принимать обоснованные решения по инженерным вопросам;
- формирование профессиональных навыков работы с нормативно-технической литературой (СНиПы, ГОСТы, инструкции, типовые проекты, технологические карты, чертежи и т.д.);
- самостоятельное выполнение экономических, технологических и конструктивных расчетов с использованием современных расчетно-графических и экономико-математических методик;
- применение современных методов анализа, оценки, выбора и обоснования проектных решений;
- приобретение опыта оформления проектных материалов в соответствии с требованиями ЕСКД.

Для достижения поставленной цели требуется, чтобы специалист был подготовлен к созданию, освоению и эксплуатации новых, экологически чистых, безотходных технологий бетона, строительных изделий и конструкций с учетом максимальной экономии всех видов ресурсов.

Курсовой проект должен состоять из расчетно-пояснительной записки (30...40 стр.) и графической части (2...3 листа формата А1 или А2), включающих технологическую схему производства.

Защита курсового проекта осуществляется в форме собеседования по представленным в нём материалам. Преподаватель также может задавать вопросы по всем разделам изучаемой дисциплины, желательно с привязкой их к материалам курсового проекта.

4.5. Содержание расчётно-графических заданий

РГЗ учебным планом не предусмотрены

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. **Компетенция ОПК-8.** Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-8.1. Контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии	Экзамен, защита лабораторной работы, семинар, защита КП
ОПК-8.2. Составление нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс	Защита КП

2. **Компетенция ПКВ-1.** Способность организовывать технологические процессы производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-1.1. Выбор или составление технологической схемы производства строительного материала (изделия или конструкции)	Экзамен, семинар, защита КП
ПКВ-1.4. Контроль параметров и режимов работы технологического оборудования производства строительного материала (изделия или конструкции)	Экзамен, защита лабораторной работы, семинар, защита КП
ПКВ-1.5. Контроль выполнения работниками требований операционных карт производства строительного материала (изделия или конструкции)	Экзамен, семинар, защита КП

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные способы организации заводского производства железобетонных изделий	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чём заключается суть понятия «способ организации производства»? 2. Какие основные способы организации производства имеют место? 3. Сущность стендового способа, предпосылки к его применению, недостатки и ограничения? 4. Сущность агрегатно-поточного способа, предпосылки к его применению, недостатки и ограничения? 5. Сущность конвейерного способа, предпосылки к его применению, недостатки и ограничения? 6. Каким образом осуществляется выбор и обоснование способа организации производства? 7. Комбинированные способы организации производства.
2	Формование бетонных и железобетонных изделий и конструкций	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы формования бетонных и железобетонных изделий при различных схемах организации технологического процесса. 2. Формы для изготовления бетонных и железобетонных изделий. 3. Чистка, смазка форм, виды смазок и наиболее эффективные их них. Способы приготовления и нанесения. 4. Бетонораздатчики, бетоноукладчики, формоукладчики
3	Ускорение твердения бетона	<ol style="list-style-type: none"> 1. Способы ускорения твердения бетонов и их роль в обеспечении экономической эффективности предпринимательской деятельности по производству ЖБИ. 2. Физические процессы, происходящие в бетоне при его тепловлажностной обработке, их влияние на его структуру. 3. Пути снижения отрицательного влияния тепловлажностной обработки на структуру бетона.
4	Производство железобетонных труб и трубчатых изделий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организация доставки и складирования вяжущих веществ и заполнителей при заводском производстве железобетонных конструкций. 2. Способы активации цемента и их сущность. 3. Склады заполнителей, их разновидности и характеристика. 4. Доставка и разгрузка заполнителей. Особенности разгрузки в зимнее время. 5. Дозирование составляющих компонентов бетонной смеси. Точность и классификация дозаторов.
5	Изготовление изделий для крупнопанельного и крупноблочного домостроения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Организация и управление процессами приготовления бетонных смесей направленные на повышение качества конечной продукции. 2. Классификация способов формования бетонных и железобетонных изделий в зависимости от свойств бетонных смесей. 3. Литьевого, вибрационный и ударный способы формования 4. Пути интенсификации вибрационных воздействий на бетонную смесь.
6	Производство железобетонных шпал	<ol style="list-style-type: none"> 1. Импульсный, вибропоршневой и виброударный способы уплотнения. 2. Способ прессования, экструзионный способ. 3. Формование изделий с пригрузом, стационарное и скользящее виброштампование.

		<p>4. Уплотнение бетонных смесей глубинными и навесными вибраторами.</p> <p>5. Центробежный способ формования бетонных и железобетонных изделий.</p> <p>6. Использование вакуумирования и вибровacuумирования при изготовлении бетонных и железобетонных изделий.</p> <p>7. Применение способов механического набрызга, торкретирования, пневмобетонирования.</p> <p>8. Использование способа нагнетания бетонных смесей в кассетные установки.</p>
7	Производство железобетонных элементов каркасов зданий	<p>1. Способы ускорения твердения бетона.</p> <p>2. Тепловая обработка бетона с целью ускорения твердения бетона.</p> <p>3. Физико-химические процессы, происходящие в бетоне при тепловой обработке.</p> <p>4. Виды энергоносителей, режимы тепловой обработки для тяжелых и легких бетонов.</p> <p>5. Автоклавная обработка изделий.</p> <p>6. Контактный обогрев, электропрогрев, обогрев лучистой энергией и индукционными токами.</p> <p>7. Использование энергии солнца для тепловой обработки ЖБИ.</p> <p>8. Установки для тепловой обработки бетонных и железобетонных изделий.</p> <p>9. Автоматизация процесса тепловой обработки.</p> <p>Мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов.</p>
8	Производство мелкоштучных изделий	<p>1. Что такое мелкоштучные изделия?</p> <p>2. Особенности требований к мелкоштучным изделиям.</p> <p>3. Способы изготовления мелкоштучных изделий, области их применения, достоинства и недостатки.</p> <p>4. Особенности получения изделий методом прессования и вибропрессования.</p> <p>5. Особенности получения изделий методом вибролитья, условия получения качественной поверхности и предотвращения расслоения смесей.</p> <p>6. Способы организации производства мелкоштучных изделий.</p>
9	Монолитное бетонирование	<p>1. Разновидности способов транспортирования бетонной смеси к месту формования. Контроль за приготовлением бетонной смеси.</p> <p>2. Бетонирование при отрицательных температурах: экономическая целесообразность, факторы определяющие успешность зимнего бетонирования, способы организации процесса.</p> <p>3. Основные направления и тенденции развития технологии бетонов как основа планирования организации предпринимательской деятельности в сфере производства и применения строительных материалов.</p>
10	Аддитивные технологии в производстве бетонных и железобетонных изделий	<p>1. Сущность аддитивных строительных технологий.</p> <p>2. Возможности, особенности и ограничения применения строительной печати при изготовлении различных видов бетонных изделий.</p> <p>3. Армирование аддитивно-изготавливаемых ЖБИ.</p>

Промежуточная аттестация осуществляется в конце изучения дисциплины в форме экзамена.

Экзамен заключается в предоставлении развёрнутых ответов на два теоретических вопроса. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 60 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов режиме. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

**Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет
им. В.Г. Шухова»
Инженерно-строительный институт
Кафедра СМИиК**

Дисциплина «Технология бетона, строительных изделий и конструкций»

Экзаменационный билет № 1

1. Использование энергии солнца для тепловой обработки ЖБИ.
2. Сущность агрегатно-поточного способа, предпосылки к его применению, недостатки и ограничения.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры xx.xx.xx г протокол №__

Зав. кафедрой _____ В.С. Лесовик

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Защита курсового проекта осуществляется в форме собеседования по представленным в нём материалам. Преподаватель также может задавать вопросы по всем разделам изучаемой дисциплины, с привязкой их к материалам курсового проекта.

Критерии оценивания курсового проекта.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент слабо владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра при проведении лабораторных и практических занятий, расчётно-графических заданий.

Лабораторные работы. В заданиях к лабораторным работам, обозначены цель и задачи, а также методики по их решению при выполнении лабораторных работ.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания и оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования (устного опроса) преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

Примерный перечень контрольных вопросов для собеседования

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Определение оптимальной длительности перемешивания бетонной смеси в смесителе.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы критерии качественного перемешивания бетонной смеси? 2. Что такое бетоносмесители гравитационного типа, в чём их сильные и слабые стороны? 3. Что такое бетоносмесители принудительного перемешивания, в чём их сильные и слабые стороны? 4. Какие бетоносмесители пригодны для приготовления жёстких бетонных смесей? 5. От чего зависит оптимальная длительность перемешивания бетонной смеси? 6. Что является критерием оптимальной длительности перемешивания бетоной смеси?

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		7. Как влияет коэффициент загрузки бетоносмесителя на оптимальное время перемешивания? 8. Какие смеси (тяжелобетонные или легкобетонные) требуют меньшего времени перемешивания? Способы интенсификации перемешивания бетонных смесей.
2.	Изучение влияния повторного виброуплотнения бетонных смесей на физико-механические свойства бетона.	1. Для каких бетонных смесей применяется виброуплотнение? 2. Как оценивается интенсивность вибрационных воздействий? 3. Что такое поверхностное виброуплотнение? 4. Что такое объёмное виброуплотнение бетонных смесей? 5. Какие факторы приводят к образованию каверн на поверхностях изделия, соприкасающихся с дном формы при уплотнении на виброплощадке? 6. В каких случаях следует применять уплотнение на виброплощадках с горизонтально направленными колебаниями? 7. Что такое резонансная виброплощадка? 8. В чём отличие ударного уплотнения бетонных смесей от вибрационного? 9. Какие дефекты возникают в бетоне в процессе виброуплотнения? 10. На какие параметры бетона оказывает влияние повторное уплотнение бетонной смеси? 11. Что лимитирует время осуществления повторного виброуплотнения бетонной смеси?
3.	Изучение влияния режима уплотнения на прочность и плотность бетона.	1. Для чего применяется уплотнение бетонных смесей? 2. Как оценивается степень уплотнения бетонной смеси? 3. Основные способы уплотнения бетонных смесей. 4. Что такое «тиксотропные свойства» бетонных смесей? 5. Какие факторы объясняют тиксотропные свойства бетонных смесей? 6. Почему вибрационные воздействия вызывают разжижение бетонных смесей? 7. Как влияет частота и продолжительность вибрирования на эффективность уплотнения? 8. Что происходит с бетоном в процессе виброуплотнения? 9. Какие дефекты возникают в бетоне в процессе виброуплотнения? 10. Какие устройства применяются для уплотнения бетонных смесей при заводском изготовлении изделий? 11. Какие устройства применяются при монолитном бетонировании?
4.	Изучение влияния режимов тепловой обработки на физико-химические свойства бетона.	1. Способы ускорения твердения бетона. 2. Какие виды тепловой обработки применяются для бетонов? 3. Какие этапы включает в себя тепловая обработка бетона? 4. Что такое режим ТВО? 5. Чем обусловлены температуры различных этапов тепловой обработки? 6. Что такое отпускная прочность бетона после ТВО, чем

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>она определяется?</p> <p>7. Основные типы тепловых агрегатов применяемых для тепловой обработки бетонов.</p> <p>8. Какие деструктивные процессы имеют место при тепловой обработке?</p> <p>9. Как различные виды цементов относятся к тепловой обработке?</p> <p>10. Каким образом можно снизить затраты энергии на тепловую обработку?</p>
5.	Изучение влияния предварительной выдержки образцов перед тепловой обработкой на их прочность.	<p>1. Для чего осуществляется предварительная выдержка изделий перед тепловой обработкой?</p> <p>2. Как удобоукладываемость бетонной смеси влияет на оптимальную продолжительность предварительной выдержки?</p> <p>3. Необходима ли предварительная выдержка при пропаривании изделий в закрытых формах?</p> <p>4. Какой экономический эффект обеспечивает предварительная выдержка бетонных смесей перед ТВО?</p> <p>5. Какое влияние оказывает продолжительность предварительной выдержки на формирование режима ТВО?</p> <p>6. Что такое отпускная прочность бетона после ТВО, чем она определяется?</p> <p>7. Основные типы тепловых агрегатов применяемых для тепловой обработки бетонов.</p> <p>8. Какие деструктивные процессы имеют место при тепловой обработке?</p> <p>9. Как различные виды цементов относятся к тепловой обработке?</p> <p>10. Каким образом можно снизить затраты энергии на тепловую обработку?</p>
6.	Получение бетонов методом прессования	<p>1. Что такое мелкоштучные изделия?</p> <p>2. Достоинства и недостатки метода прессования по сравнению с вибропрессованием.</p> <p>3. Преимущества технологии прессования по сравнению с другими технологиями.</p> <p>4. Требования к смесям для прессованных изделий.</p> <p>5. От чего зависит допустимая высота изделия (образца) при прессовании?</p> <p>6. Рациональные режимы нагружения и давление прессования.</p>
7.	Изучение различных стратегий применения суперпластифицирующих добавок	<p>1. Какие факторы оказывают влияние на прочность бетонов?</p> <p>2. Как В/Ц отношение связано с прочностью бетона?</p> <p>3. Какие сложности возникают при понижении расхода воды в бетонной смеси без применения химических добавок?</p> <p>4. Какие поколения пластифицирующих добавок применяются в настоящее время?</p> <p>5. На чём основан механизм воздействия суперпластификатора на бетонную смесь?</p> <p>6. Каким образом введение суперпластификатора влияет на удобоукладываемость бетонных смесей?</p> <p>7. Каким образом, применение суперпластификатора позволяет обеспечить повышение прочности бетона?</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		8. Каким образом за счёт применения суперпластификатора достигается экономия цемента? 9. Роль суперпластификаторов в зимнем бетонировании. 10. Тепловая обработка пластифицированных бетонов.
8.	Изготовление декоративного бетонного элемента методом строительной печати	1. Что такое строительная печать? 2. Какие способы осуществления строительной печати на данный момент применяются? 3. Сущность способа печати за счёт экструдирования пластичных смесей? 4. Устройство лабораторного строительного принтера. 5. Общие и специальные требования к смесям для строительной печати, способы их обеспечения? 6. Основные этапы осуществления строительной печати. 7. Способы обеспечения нормального твердения отпечатанных изделий в условиях быстрого обезвоживания.

Контрольная работа.

В течение изучения курса студентами выполняются 2 контрольные работы.

Цель задания: Демонстрация полученных знаний по теоретическим вопросам технологии бетонов, выработка навыков связанного изложения мыслей.

Структура работы. Теоретическое задание состоит из общего вопроса, отвечая на который необходимо несколько примеров, описанных по заданной схеме.

Оформление контрольной работы. Контрольная работа выполняется на специальном бланке, выдаваемом преподавателем. В верхней части листа студент указывает фамилию и группу, далее вписывает собственные ответы. Время на выполнение работы 15...20 мин. Контрольная работа выполняется под наблюдением преподавателя.

Типовые варианты заданий

Контрольная работа №1.

ФИО _____ гр. _____

Проанализируйте 5 факторов, **положительно влияющих на прочность тяжёлого бетона**, укажите рациональные способы их практической реализации, сопутствующие позитивные и негативные явления

№	Фактор	Способ реализации	Сопутствующие + и –
1			
2			
3			
4			
5			

Контрольная работа №2.

ФИО _____

Укажите и обоснуйте **способы экономии цемента** при производстве сборных железобетонных изделий:

№	Наименование и суть способа	За счёт чего именно достигается экономия, в каких случаях целесообразно применение способа
1		
2		
3		
4		
5		

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Перечень этапов технологического процесса производства ЖБИ, их назначение и роль в формировании качества продукции
	Состав и назначение технологической карты производства ЖБИ
	Основные технологические операции и схемы организации производства ЖБИ
	Перечень основного технологического оборудования для производства ЖБИ, условия его эффективного применения и ключевые конструктивные особенности
	Виды, методы и периодичность осуществления контроля технологического процесса и результатов производства ЖБИ
Умения	Определять рациональные параметры осуществления этапов технологического процесса производства ЖБИ, для обеспечения высокой технико-экономической эффективности производства и качества конечной продукции
	Грамотно разрабатывать обязательные разделы технологической карты производства ЖБИ
	Выстраивать рациональные технологические последовательности производства ЖБИ, учитывающие их назначение и требуемые технико-экономические показатели
	Осуществлять обоснованный выбор оборудования для производства различных видов ЖБИ
	Обоснованно осуществлять выбор методов и средств измерения нормируемых параметров производства ЖБИ
Навыки	Владеть навыками разработки мероприятий по повышению эффективности и экологической безопасности технологического процесса за счёт использования новых технологий и последних в области производства строительной продукции
	Владеть навыками оформления технологической карты производства ЖБИ
	Владеть методами графического представления и описания технологических схем производства различных видов ЖБИ
	Владеть навыками контроля и оптимизации параметров и режимов работы основного технологического оборудования по производству ЖБИ
	Владеть навыками определения базовых показателей материалов на различных этапах производственного цикла

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Перечень этапов технологического процесса производства ЖБИ, их назначение и роль в формировании качества продукции	Не знает перечень этапов технологического процесса производства ЖБИ, их назначение и роль в формировании качества продукции	Знает перечень этапов технологического процесса производства ЖБИ, их назначение и роль в формировании качества продукции. Не полностью владеет теоретическим материалом	Знает перечень этапов технологического процесса производства ЖБИ, их назначение и роль в формировании качества продукции. Ответил на теоретические вопросы с	Знает перечень этапов технологического процесса производства ЖБИ, их назначение и роль в формировании качества продукции. Правильно отвечает на дополнительные

			небольшими неточностями	вопросы.
Состав и назначение технологической карты производства ЖБИ	Не знает состав и назначение технологической карты производства ЖБИ	Знает состав и назначение технологической карты производства ЖБИ, при этом он может не знать деталей, допускает недостаточно правильные формулировки и существенные погрешности	Знает состав и назначение технологической карты производства ЖБИ. При ответе на вопросы обучающийся допускает несущественные неточности.	Знает состав и назначение технологической карты производства ЖБИ, хорошо понимает особенности её разработки при решении различных задач. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
Основные технологические операции и схемы организации производства ЖБИ	Не знает основные технологические операции и схемы организации производства ЖБИ	Знает основные технологические операции и схемы организации производства ЖБИ. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки, неточные формулировки	Знает основные технологические операции и схемы организации производства ЖБИ, может назвать их особенности, потенциальные узкие места, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	Знает основные технологические операции и схемы организации производства ЖБИ, может назвать их особенности, потенциальные узкие места, ссылаясь на дополнительную литературу. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Перечень основного технологического оборудования для производства ЖБИ, условия его эффективного применения и ключевые конструктивные особенности	Не знает перечень основного технологического оборудования для производства ЖБИ, условия его эффективного применения и ключевые конструктивные особенности	Знает перечень основного технологического оборудования для производства ЖБИ, условия его эффективного применения и ключевые конструктивные особенности. При ответе на вопрос обучающийся допускает ошибки, неточные формулировки	Знает перечень основного технологического оборудования для производства ЖБИ, условия его эффективного применения и ключевые конструктивные особенности, способен привести примеры, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос	Знает перечень основного технологического оборудования для производства ЖБИ, условия его эффективного применения и ключевые конструктивные особенности, способен привести примеры. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
Виды, методы и периодичность осуществления контроля технологического процесса и результатов производства ЖБИ	Не знает виды, методы и периодичность осуществления контроля технологического процесса и результатов производства ЖБИ	Знает виды, методы и периодичность осуществления контроля технологического процесса и результатов производства ЖБИ. При ответе на вопрос обучающийся до	Знает виды, методы и периодичность осуществления контроля технологического процесса и результатов производства ЖБИ, способен привести	Знает виды, методы и периодичность осуществления контроля технологического процесса и результатов производства ЖБИ, способен привести

		пускает ошибки, не точные формулировки	примеры и обосновать положительные эффекты от повышения, но допускает несущественные погрешности в ответе на вопрос	примеры и обосновать положительные эффекты от повышения. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
--	--	--	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Определять рациональные параметры осуществления этапов технологического процесса производства ЖБИ, для обеспечения высокой технико-экономической эффективности производства и качества конечной продукции	Не умеет определять рациональные параметры осуществления этапов технологического процесса производства ЖБИ, для обеспечения высокой технико-экономической эффективности производства и качества конечной продукции	Умеет определять рациональные параметры осуществления этапов технологического процесса производства ЖБИ, для обеспечения высокой технико-экономической эффективности производства и качества конечной продукции. При ответе на вопрос допускает серьезные ошибки, неточные формулировки, ошибочное использование терминов	Умеет определять рациональные параметры осуществления этапов технологического процесса производства ЖБИ, для обеспечения высокой технико-экономической эффективности производства и качества конечной продукции, но допускает несущественные неточности в ответе на вопросы.	Умеет определять рациональные параметры осуществления этапов технологического процесса производства ЖБИ, для обеспечения высокой технико-экономической эффективности производства и качества конечной продукции, ссылаясь при этом на нормативные документы и дополнительную литературу. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы
Грамотно разрабатывать обязательные разделы технологической карты производства ЖБИ	Не умеет грамотно разрабатывать обязательные разделы технологической карты производства ЖБИ	Умеет грамотно разрабатывать обязательные разделы технологической карты производства ЖБИ, при этом он может не знать деталей, допускать недостаточно правильные формулировки и существенные погрешности	Умеет грамотно разрабатывать обязательные разделы технологической карты производства ЖБИ, но допускает несущественные неточности в ответе на вопросы.	Умеет грамотно разрабатывать обязательные разделы технологической карты производства ЖБИ. Последовательно, исчерпывающе и четко обосновывает принятые решения, свободно увязывает теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
Выстраивать рациональные технологические последовательности производства ЖБИ, учитывая их	Не умеет выстраивать рациональные технологические последовательности производства ЖБИ,	Умеет выстраивать рациональные технологические последовательности производства ЖБИ, учитывая их	Умеет выстраивать рациональные технологические последовательности производства ЖБИ, учитывая их	Умеет выстраивать рациональные технологические последовательности производства ЖБИ, учитывая их

назначение и требуемые технико-экономические показатели	учитывающие их назначение и требуемые технико-экономические показатели	назначение и требуемые технико-экономические показатели, но допускает существенные погрешности	назначение и требуемые технико-экономические показатели, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос.	назначение и требуемые технико-экономические показатели. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
Осуществлять обоснованный выбор оборудования для производства различных видов ЖБИ	Не умеет осуществлять обоснованный выбор оборудования для производства различных видов ЖБИ	Умеет осуществлять обоснованный выбор оборудования для производства различных видов ЖБИ, при ответе на вопрос допускает значительные неточности и ошибки.	Умеет осуществлять обоснованный выбор оборудования для производства различных видов ЖБИ. При ответе на вопрос обучающийся допускает несущественные неточности.	Умеет осуществлять обоснованный выбор оборудования для производства различных видов ЖБИ. При ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.
Обоснованно осуществлять выбор методов и средств измерения нормируемых параметров производства ЖБИ	Не умеет обоснованно осуществлять выбор методов и средств измерения нормируемых параметров производства ЖБИ	Умеет обоснованно осуществлять выбор методов и средств измерения нормируемых параметров производства ЖБИ, при ответе на вопрос допускает значительные неточности и ошибки.	Умеет обоснованно осуществлять выбор методов и средств измерения нормируемых параметров производства ЖБИ. При ответе на вопрос обучающийся допускает несущественные неточности.	Умеет обоснованно осуществлять выбор методов и средств измерения нормируемых параметров производства ЖБИ. При ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с ответом на дополнительные вопросы.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками разработки мероприятий по повышению эффективности и экологической безопасности технологического процесса за счёт использования новых технологий и последних в области производства строительной продукции	Не владеет навыками разработки мероприятий по повышению эффективности и экологической безопасности технологического процесса за счёт использования новых технологий и последних в области производства строительной продукции	Владеет навыками разработки мероприятий по повышению эффективности и экологической безопасности технологического процесса за счёт использования новых технологий и последних в области производства строительной продукции, но игнорирует существенные детали, допускает неточности	Владеет навыками разработки мероприятий по повышению эффективности и экологической безопасности технологического процесса за счёт использования новых технологий и последних в области производства строительной продукции, но допускает несущественные погрешности в ответе на вопрос	Владеет навыками разработки мероприятий по повышению эффективности и экологической безопасности технологического процесса за счёт использования новых технологий и последних в области производства строительной продукции. При ответе на вопрос обучающийся ссылается на литературу и нормативные документы. Не затрудняется с о

				ответом на дополнительные вопросы.
Владеть навыками оформления технологической карты производства ЖБИ	Не владеет навыками оформления технологической карты производства ЖБИ	Владеет навыками оформления технологической карты производства ЖБИ, однако допускает неточности и не знает деталей	Владеет навыками оформления технологической карты производства ЖБИ, при ответе на вопрос может допускать небольшие неточности	Владеет навыками оформления технологической карты производства ЖБИ. Использует в ответе дополнительный материал, без труда отвечает на дополнительные вопросы.
Владеть методами графического представления и описания технологических схем производства различных видов ЖБИ	Не владеет методами графического представления и описания технологических последовательностей производства различных видов ЖБИ	Владеет методами графического представления и описания технологических последовательностей производства различных видов ЖБИ. Затрудняется при ответах на вопросы, допускает ошибки и неточности, теряется при нестандартной постановке задачи.	Владеет методами графического представления и описания технологических последовательностей производства различных видов ЖБИ. При ответах на вопросы может допускать неточности, теряется при нестандартной постановке задачи.	Владеет методами графического представления и описания технологических последовательностей производства различных видов ЖБИ. Уверенно отвечает на все вопросы, ссылается на нормативные документы и литературу, не теряется при нестандартной постановке задачи.
Владеть навыками контроля и оптимизации параметров и режимов работы основного технологического оборудования по производству ЖБИ	Не владеет навыками контроля и оптимизации параметров и режимов работы основного технологического оборудования по производству ЖБИ	Владеет навыками контроля и оптимизации параметров и режимов работы основного технологического оборудования по производству ЖБИ, плохо ориентируется в деталях.	Владеет навыками контроля и оптимизации параметров и режимов работы основного технологического оборудования по производству ЖБИ, теряется при нестандартной постановке задачи	Владеет навыками контроля и оптимизации параметров и режимов работы основного технологического оборудования по производству ЖБИ. Уверенно отвечает на все вопросы, ссылается на нормативные документы и литературу, не теряется при нестандартной постановке задачи
Владеть навыками определения базовых показателей материалов на различных этапах производственного цикла	Не владеет навыками определения базовых показателей материалов на различных этапах производственного цикла	Владеет навыками определения базовых показателей материалов на различных этапах производственного цикла. При ответе на вопросы допускает существенные неточности, плохо ориентируется в деталях.	Владеет навыками определения базовых показателей материалов на различных этапах производственного цикла, но допускает несущественные неточности в ответе на вопросы, теряется при нестандартной постановке задачи	Владеет навыками определения базовых показателей материалов на различных этапах производственного цикла. Уверенно отвечает на все вопросы, ссылается на нормативные документы и литературу, не теряется при нестандартной постановке задачи

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Лаборатория технологии бетонов, ГУК 001	Прибор Вика, вискозиметр Суттарда, сушильный шкаф с автоматической регулировкой температуры в пределах 100-110 °С, весы технические, стандартная воронка для определение насыпной плотности материала, мерный сосуд вместимостью 1л, ванна для водопоглощения, набор сит №1 и №0,063, прессы гидравлические 10 т и 50 т, шкала твердости Мооса, круг истираемости, встряхивающий столик, лабораторная виброплощадка, конус для определения подвижности растворной смеси, стандартный конус СтройЦНИЛ, набор металлических форм для изготовления образцов, пропарочная камера
2.	Лекционная аудитория, ГУК 105	Переносная или стационарная техника для демонстрации презентаций.
3.	УК2 207 Помещение для самостоятельной работы студентов	-

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Пакет офисных программ Microsoft Office 2013	Лицензия: 31401445414 от 25.09.2014

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. [Зоткин, А. Г.](#) Бетоны с эффективными добавками [Электронный ресурс] : учебное пособие / Зоткин А. Г. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 160 с
2. [Дворкин, Л. И.](#) Испытания бетонов и растворов. Проектирование их составов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Дворкин Л. И. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 432 с.
3. [Чикноворян, А. Г.](#) Технологическое проектирование производства сборного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : учебное пособие / Чикноворян А. Г. - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 86 с.
4. Баженов Ю.М. Технология бетона. Учебник. Ю.М. Баженов - М.: Изд-во АСВ, 2003 - 500 с. *(возможно использование изданий других лет)*

5. [Макаева, А. А.](#) Технология заполнителей бетона [Текст] : учебно-методическое пособие / Макаева А. А. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 100 с.

6. Лесовик В.С. Строительные материалы и изделия: учебное пособие / В. С. Лесовик, А. М. Гридчин, Е. С. Глаголев и др. – Белгород: Изд-во БГТУ. 2019 – 274 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Официальный сайт компании "КонсультантПлюс"	http://www.consultant.ru/
Электронный журнал «Информационный бюллетень – нормирование и стандартизация в строительстве»	http://www.snip.ru/
Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова	http://elib.bstu.ru/
Киберленинка - интегратор научно-технической информации со свободным доступом.	http://www.CyberLeninka.ru
Российский информационно-научный центр, каталог научных публикаций с частично свободным доступом к полным текстам материалов.	http://www.elibrary.ru
Государственный образовательный портал со свободным доступом к учебным и научным материалам	http://www.window.edu.ru

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 12 заседания кафедры от «12» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Лесовик В.С

подпись, ФИО

Директор института _____ Уваров В.А.

подпись, ФИО