


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

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана строительного
технологического факультета

 Скляров К.А.
«31» «08» 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«Технология арматурного производства»


Направление подготовки 08.03.01 – «Строительство»

Профиль «Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр.

Нормативный срок обучения 4/5 лет

Форма обучения очная/заочная

Автор программы – Уколова А.В., к.т.н., профессор кафедры ТСМИиК 

Программа обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии строительных материалов «31» «08» 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  В.В. Власов

Воронеж – 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины

Формирование комплекса представлений общих подходов к организации и технологии арматурного производства для сборного и монолитного железобетона с учетом структурных изменений в строительной отрасли страны.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование методических подходов при выборе рациональных способов выполнения работ на технологических операциях и видов используемого оборудования;
- расчет количества оборудования для изготовления арматурных изделий и обслуживающих рабочих;
- изучение общих принципов и разработка рациональных схем перемещения предметов труда по поточной линии;
- определение площадей, необходимых для складирования арматурной стали, полуфабрикатов и готовой арматурной продукции;
- формирование общих принципов оценки технико-экономических показателей запроектированного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Технология арматурного производства» относится к дисциплинам по выбору; является необходимой дисциплиной в формировании знаний бакалавров, развивает у них навыки профессионального подхода для получения строительной продукции высокого качества.

При ее освоении используются знания следующих дисциплин учебного плана:

- математика;*
- организация и управление производством;*
- технология бетона строительных изделий и конструкций;*
- строительные материалы.*

Знания, полученные при освоении дисциплины «Технология арматурного производства» служат основой при выполнении ВКР.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Технология арматурного производства» направлен на формирование следующих компетенций:

- владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, сооружений, производства строительных материалов, изделий и конструкций (ПК-8);
- знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13);
- способностью осуществлять организацию технической эксплуатации сооружений с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования (ПК-20).

Студент должен знать:

основы процессов арматурного производства строительных материалов, изделий и конструкций, эксплуатации сооружений (ПК-8).

Студент должен уметь:

самостоятельно использовать знания научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, при принятии эффективных решений технологии арматурного производства (ПК-13).

Студент должен владеть:

Современными приемами, позволяющими осуществлять создание эффективных технологических линий при организации арматурного производства с целью обеспечения экономичности, надежности и безопасности функционирования изделий, сооружений и конструкций (ПК-20).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6/8			
Аудиторные занятия (всего)	28/12	28/12			
В том числе:					
Лекции	14/6	14/6			
Практические занятия (ПЗ)	-/-	-/-			
Лабораторные работы (ЛР)	14/6	14/6			
Самостоятельная работа (всего)	80/96	80/96			
В том числе:					
Курсовой проект	-/-	-/-			
Контрольная работа	-/-	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)					
Общая трудоемкость час	108/108	108/108			
зач. ед.	3/3	3/3			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплины

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Содержание разделов
1	Введение в курс «Технология арматурного производства»	Объект и предмет изучения курса, основные задачи и содержание курса, его связь с другими дисциплинами, принципы организации арматурного производства и его технологии. Познание основ проектирования поточных линий.
2	Обоснования технологии изготовления арматурных изделий и ее проектирование во времени и пространстве	Обоснование режима работы и расчет производственной программы. Принципы технологических решений основных переделов по изготовлению арматурных изделий и конструкций.
3	Компоновка технологической линии и ее рабочих мест; оценка эффективности принятых решений	Принципы составления кооперации и их технологической схемы поточного производства арматурных изделий. Определение ритмов, объемов работ и количества оборудования для выполнения тех-

		нологических переделов. Решения по охране труда и экологической безопасности производства. Расчет и оценка технико-экономических показателей. Проектирование поточного производства во времени и пространстве.
--	--	--

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплин, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Проектирование предприятий стройиндустрии, САПР	+	+	+
2	Технология бетона, строительных изделий и конструкций	+	+	+
3	Организация управления предприятием, экономика отрасли	-	+	+

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплин	Лек. (зан.)	Лаб.р (зан.)	СРС	Всего, час
1	Введение в курс «Технология арматурного производства»	2/2	2/2	6/16	10/20
2	Обоснование технологии изготовления арматурных изделий и ее проектирование во времени и пространстве	4/2	4/2	4/30	32/34
3	Компоновка технологической линии и ее рабочих мест; оценка эффективности принятых решений	8/2	8/2	50/50	66/54
		14/6	14/6	80/96	108/108

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	1	Расчет производственной программы изготовления арматурных изделий	2/2
2	2	Обоснование технологии изготовления арматурных изделий и ее проектирования в про-	4/2

		странстве	
3	3	Компоновка технологической линии и ее рабочих мест; расчет объемов работ и длительности операционного цикла производства арматурных изделий. Расчет и оценка технико-экономических показателей.	8/2

5.5. Практические занятия не предусмотрены планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Технология производства арматурных изделий мощностью...

1. 60 тыс. м³

номенклатура: плиты перекрытий, перемычки.

2. 80 тыс. м³

номенклатура: односкатные балки, плиты перекрытий ребристые.

3. 100 тыс. м³

номенклатура: подкрановые балки, фундаментные блоки.

4. 120 тыс. м³

номенклатура: стеновые панели, лестничные марши.

5. 180 тыс. м³

номенклатура: колонны, плиты пустотного настила.

6. 60 тыс. м³

номенклатура: дорожные плиты, лотки.

7. 60 тыс. м³

номенклатура: аэродромные плиты, плиты откосов.

8. 60 тыс. м³

номенклатура: дорожные плиты не предварительно напряженные, бордюрный камень.

9. 60 тыс. м³

номенклатура: опоры ЛЭП, стойкие железобетонные.

10. 100 тыс. м³

номенклатура: двускатные балки l=12 м, фундаментные блоки.

11. 120 тыс. м³

номенклатура: двускатные балки l=18 м, плиты перекрытий ребристые.

12. 90 тыс. м³

номенклатура: колонны, блоки вентиляционные.

13. 80 тыс. м³

номенклатура: прогоны, фундаменты.

14. 140 тыс. м³

номенклатура: переходная плита перекрытия, колонны.

15. 110 тыс. м³

номенклатура: ребристые плиты, перемычки.

16. 70 тыс. м³

номенклатура: плиты пустотного настила, ригеля.

17. 130 тыс. м³

номенклатура: подкрановые балки, плиты покрытий.

18. 70 тыс. м³

номенклатура: ригеля, стеновые панели.

19. 120 тыс. м³

номенклатура: лестничные марши, перемычки.

20. 80 тыс. м³

номенклатура: перегородки, односкатные балки.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе обязательной программы

№ п/п	Компетенции общекультурная – ОК, профессиональная - ПК	Форма контроля	Семестр
1	Способность владеть технологией, методами освоения технологических процессов производства строительных материалов, изделий и конструкций (ПК-8)	лабораторные работы, зачет	6/8
2	Способность и навыки познанию, анализу и применению научно-технической информации отечественного и зарубежного ответа (ПК-13)	Ответы на лабораторные работы	6/8
3	Умение организовывать и осуществлять эффективные технологические процессы при производстве строительных материалов, изделий и конструкций, обеспечивающие надежность, экономичность и безопасность их функционирования (ПК-20)	Ответы на лабораторные работы	6/8

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Отчет ЛР	Зачет
Знает	Современные качественные и количественные методы освоения и разработки технологии арматурного производства (ПК-8)		+
Умеет	Правильно оценивать влияние вари-	+	+

	антов технологических решений на качество арматурных изделий, используя при этом отечественный и зарубежный опыт (ПК-13)		
Владеет	Навыками разработки и проектирования технологических линий, производства арматурных изделий, обеспечивающих надежность, экономичность и безопасность работы конструкций (ПК-20)	+	+

7.2.1. Этапы текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«не аттестован».

Дескриптер компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерии оценивания
Знает	Совершенные качественные и количественные методы освоения и разработки технологии арматурного производства (ПК-8)	Отлично	Полное или частичное посещение лабораторных работ. Ответы на ЛР на оценку «отлично»
Умеет	Правильно оценить влияние вариантов технологических решений на качество арматурных изделий, используя при этом отечественный и зарубежный опыт (ПК-13)	Хорошо	Полное или частичное посещение лабораторных работ. Ответы на ЛР на оценку «хорошо»
Владеет	Навыками разработки и проектирования технологических линий производства арматурных изделий, обеспечивающих надежность, экономичность и безопасность работы конструкций (ПК-20)	Удовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Удовлетворительное выполнение ЛР
Знает	Совершенные качественные и количественные методы освоения и разработки технологии арматурного производства (ПК-8)	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Ответы на ЛР на оценку «отлично»
Умеет	Правильно оценить влияние ва-		

	риантов технологических решений на качество арматурных изделий, используя при этом отечественный и зарубежный опыт (ПК-13)		
Владеет	Навыками разработки и проектирования технологических линий производства арматурных изделий, обеспечивающих надежность, экономичность и безопасность работы конструкций (ПК-20)		
Знает	Совершенные качественные и количественные методы освоения и разработки технологии арматурного производства (ПК-8)	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных работ. Ответы на ЛР на оценку «хорошо»
Умеет	Правильно оценить влияние вариантов технологических решений на качество арматурных изделий, используя при этом отечественный и зарубежный опыт (ПК-13)		
Владеет	Навыками разработки и проектирования технологических линий производства арматурных изделий, обеспечивающих надежность, экономичность и безопасность работы конструкций (ПК-20)		
Знает	Совершенные качественные и количественные методы освоения и разработки технологии арматурного производства (ПК-8)	Удовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий. Удовлетворительное выполнение ЛР
Умеет	Правильно оценить влияние вариантов технологических решений на качество арматурных изделий, используя при этом отечественный и зарубежный опыт (ПК-13)		
Владеет	Навыками разработки и проектирования технологических линий производства арматурных		

	изделий, обеспечивающих надежность, экономичность и безопасность работы конструкций (ПК-20)		
Знает	Совершенные качественные и количественные методы освоения и разработки технологии арматурного производства (ПК-8)	Не аттестован	Не посещение всех видов занятий
Умеет	Правильно оценить влияние вариантов технологических решений на качество арматурных изделий, используя при этом отечественный и зарубежный опыт (ПК-13)		
Владеет	Навыками разработки и проектирования технологических линий производства арматурных изделий, обеспечивающих надежность, экономичность и безопасность работы конструкций (ПК-20)		
	Подготовка отчетов о результатах занятий (ПК-8, ПК-13, ПК-20)		

7.2.2. Этапы промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптер компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерии оценивания
Знает	Совершенные качественные и количественные методы освоения и разработки технологии арматурного производства (ПК-8)	зачтено	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
Умеет	Правильно оценить влияние вариантов технологических решений на качество арматурных из-		

	делий, используя при этом отечественный и зарубежный опыт (ПК-13)		
Владеет	Навыками разработки и проектирования технологических линий производства арматурных изделий, обеспечивающих надежность, экономичность и безопасность работы конструкций (ПК-20)		
Знает	Совершенные качественные и количественные методы освоения и разработки технологии арматурного производства (ПК-8)	Незначительно	Студент демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа на вопросы
Умеет	Правильно оценить влияние вариантов технологических решений на качество арматурных изделий, используя при этом отечественный и зарубежный опыт (ПК-13)		
Владеет	Навыками разработки и проектирования технологических линий производства арматурных изделий, обеспечивающих надежность, экономичность и безопасность работы конструкций (ПК-20)		

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

7.3.1. Вопросы для подготовки к зачету

1. Дайте определение понятию «арматура».
2. Подразделение арматуры по назначению.
3. Определение конструктивной арматуры.
4. Назначение монтажной арматуры и ее виды.
5. Классификация арматуры по виду и классам.
6. Перечислите виды арматурных изделий.
7. Способы изготовления плоских сеток и каркасов.
8. Способы изготовления объемных каркасов.
9. Способы изготовления закладных деталей.
10. Дайте пример функциональной схемы изготовления арматурных изделий
11. Технология изготовления заготовительных операций.
12. Технология сварочных операций.

13. Технология сборочных операций.
14. Способы предварительного натяжения арматуры.
15. Механическое натяжение арматуры.
16. Электротермическое натяжение арматуры.
17. Электротермомеханический способ натяжения арматуры.
18. Способы передачи усилий обжатия на бетон.
19. Контроль качества арматурных изделий.
20. Контроль натяжения арматуры.
21. Организация рабочего места при безотходной заготовке арматуры.
22. Схема компоновки рабочего места у правильно-отрезных установок и автоматов.
23. Компоновочная схема у однотоочечной сварочной машины.

7.3.2. Тестовые задания

1. Объясните понятие «арматура».	1. Стальные сетки 2. Стальные стержни 3. Стержни стальные, сетки, каркасы, представляющие собой составную часть ж/б конструкций
2. Что такое рабочая арматура?	1. Воспринимает только сжимающие усилия 2. Главным образом растягивающие усилия 3. Изгибающие усилия
3. Дайте объяснение «арматурных изделий».	1. Стержни 2. Каркасы 3. Сетки, каркасы, монтажные петли, закладные детали
4. Способы сборки объемных каркасов.	1. С помощью только электродуговой сварки 2. Только с помощью подвесной контактной точечной машины 3. С помощью электродуговой сварки или подвесной контактной машины
5. На функциональной схеме изображаются только заготовительные операции?	1. Да 2. Нет 3. Все технологические операции
6. Как назначается режим сварки?	1. В зависимости от диаметра свариваемой арматуры 2. В зависимости от марки свариваемой стали 3. В зависимости от диаметра и марки стали
7. Назовите температуру нагрева стержней при электротермонатяжении	1. До 100°C 2. 350-500°C 3. больше 500°C
8. Назовите время переноса и укладки одного	1. не должно превышать 10 с. 2. 20-30 с.

стержня после электро-термического нагрева	3. больше 30 с.
9. Назовите температуру стержней, при которой допускается укладка бетонной смеси в форму	1. Не должна превышать 100°C 2. больше 100°C 3. Не имеет значения
10. Назовите основной недостаток электротермического способа натяжения арматуры	1. Невозможность обеспечить точное соблюдение заданного усилия натяжения арматуры 2. В его простоте 3. Большая трудоемкость
11. От чего зависит выбор метода контроля натяжения арматуры	1. От вида арматуры 2. От способа натяжения 3. От вида арматуры, способа натяжения и характера расположения ее в конструкции
12. Назовите формулу, по которой можно определить натяжение в арматуре по удлинению мерного участка	1. $\Delta L = \frac{\sigma}{E} \cdot L$ 2. $\Delta L = \sigma + E$ 3. $\Delta L = \frac{E}{\sigma}$ где σ – натяжение, кг/см ² , E – модуль упругости, кг/см ² , L – длина участка (базы измерения), см
13. Как осуществляется контроль арматурных изделий?	1. Кооперационно с момента поступления арматуры на завод 2. После полного изготовления арматурных изделий 3. Не имеет значения
14. Назовите количество изделий однотипных от партии в 100 изделий, которые подвергаются контрольной проверке	1. Не менее трех 2. Одно 3. Не имеет значения
15. Каким должен быть склад для хранения арматурных изделий?	1. Закрытым 2. Открытым 3. Не имеет значения
16. Кем подписывается документ по замене арматуры?	1. Контролером ОТК 2. Начальником цеха 3. Главным инженером
17. Назовите способ перевозки арматурных изделий	1. Беспорядочно 2. В контейнерах 3. По одному изделию

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемых компетенций	Наименование оценочного средства
1	Введение в курс «Технология арматурного производства» (ПК-8, ПК-13)	(ПК-8, ПК-13)	Зачет, тестирование
2	Обоснование технологии изготовления арматурных изделий и ее проектирование во времени и пространстве (ПК-8, ПК-13)	(ПК-8, ПК-13)	Опрос на ЛР, тестирование, зачет
3	Компоновка технологической линии и ее рабочих мест; оценка эффективности принятых решений (ПК-20)	(ПК-13, ПК-20)	Опрос на ЛР, тестирование, зачет

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении зачета обучающемуся предоставляется 60 мин. на подготовку. Опрос обучающегося по вопросам на устном языке не должен превышать 0,5 астрономических часов.

При проведении итогов лабораторных занятий организуется специальный опрос, проводимый в устной форме.

. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование изделий	Вид издания	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и кол-во
1	Технология и организация производства арматурных изделий для железобетонных конструкций	Учебно-методическое пособие	Зуев Б.М. Уколова А.В. Перцев В.Т.	2009	Библиотека, 100 экз.
2	Организация производства и управление предприятием	Учебник	Зуев Б.М.	2005	Библиотека, 30 экз.
3	Организация производства и управление предприятием	Методические указания к лабораторным работам	Зуев Б.М.	2000	Библиотека, 50 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекции	Конспектирование лекций. Подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы
Лабораторные работы	Выполнения лабораторных работ. Работа с нормативной и справочной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, лабораторных занятий, рекомендуемую литературу

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Основная литература.

1. Б.М. Зуев, А.В. Уколова, В.Т. Перцев Технология и организация производства арматурных изделий для железобетонных конструкций. Учебно-методическое пособие. – Воронеж, ВГАСУ, - 2009г. – 140 с.
2. Б.М. Зуев Организация основного производства предприятий, строительных материалов, изделий и конструкций, (Учебное пособие), Проспект науки, С.-Пб., 2008 г.

10.2. Дополнительная литература.

1. Ю.М. Баженов, А.Г. Комар Технология бетонных и железобетонных изделий.- М.: Стройиздат, 1984.-532с.
2. А.С. Торонов Арматурные работы, М.: Высшая школа, 1986 г. – 320 с.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ)

Арматурные поточные и групповые занятия проводятся в специализированных классах, в компьютерном классе.

Применение рейтинговой системы оценки знаний:

- путем проведения письменных и устных тестов на лабораторных занятиях;
- по результатам самостоятельной работы.

Проведение контроля готовности студентов к выполнению ЛР, рубежного и промежуточного контроля, уровня усвоения знаний по разделам дис-

циплины проводятся в компьютерном классе с использованием сертифицированных тестов.

Итоговый (контроль) зачет осуществляется после оформления тетради лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОСВПО с учетом рекомендаций и ПрООП ВО по направлению подготовки бакалавр.

Руководитель основной образовательной программы  Шмитько Е.И.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительно-технологического факультета

" 1 " 09 2017 г., протокол № 1

Председатель  Баранов Е.В.