

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ПИ



/Гайдай Н.К./

(подпись)

"27" апреля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.10 «Железобетонные и каменные конструкции»

Направления подготовки (специальности)

08.03.01. Строительство

Профиль подготовки (специализация)

Инжиниринг зданий и сооружений

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний, умений и практического опыта в сфере закономерностей и тенденций развития теории и практики расчета железобетонных и каменных конструкций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Железобетонные и каменные конструкции» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули) по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: «Сопротивление материалов», «Строительная механика».

Изучение дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» является предшествующим для подготовки к процедуре защиты и процедуры защита выпускной квалификационной работы.

Знания, умения, практический опыт по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» дают обучающемуся возможность использования их в профессиональной сфере и обеспечивают достижение в процессе возведения зданий, сооружений и комплексов требуемых прочности, жесткости и устойчивости.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Результаты освоения дисциплины определяются сформированными у обучающегося компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен **знать**:

- основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона как строительных материалов;
- экспериментальные основы теории сопротивления железобетона;
- метод расчета железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям;
- основные виды железобетонных конструкций, используемых в гражданских и промышленных зданиях, а также особенности их конструирования и расчета;
- систему нормативной документации в области проектирования и расчета железобетонных и каменных конструкций;

уметь:

- применять методы расчета по предельным состояниям применительно к железобетонным и каменным конструкциям;
- использовать средства компьютеризации для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций, в том числе системы автоматизированного проектирования;

иметь практический опыт:

- проектирования и расчета строительных конструкций;
- проектирования строительных конструкций при минимальной стоимости;
- применения технологии возведения зданий и сооружений из монолитного и сборного железобетона.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций обучающегося: ПК-5; ПК-6

ПК-5. Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности.

ПК-6. Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности.

Требования к условиям реализации дисциплины (модуля)

Университет располагает на праве собственности материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

4.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению

4.2.1. Описание материально-технической базы, рекомендуемой для осуществления образовательного процесса по программе

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Перечень материально-технического обеспечения, минимально необходимый для реализации программ бакалавриата, включает в себя специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования;
- лаборатории, оснащенные оборудованием.

Помещения, предназначенные для проведения лабораторных занятий, а также расположенные в них лабораторные установки соответствуют действующим санитарно-гигиеническим нормам, требованиям техники безопасности и эргономики.

Количество лабораторных установок (стендов) достаточно для обеспечения эффективной самостоятельной работы студентов одной учебной группы (подгруппы) и для достижения целей, определяемых содержанием лабораторных работ.

Материально-техническое обеспечение лабораторных работ соответствует современному уровню постановки и проведения научного эксперимента или производственного испытания.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические ил-

люстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

4.2.2. Описание материально-технической базы (в т.ч. программного обеспечения), рекомендуемой для адаптации электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа инвалидов

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Библиотека университета на основании действующих договоров обеспечивает доступ к электронным библиотечным системам:

- ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»(<http://biblioclub.ru>);
- университетская электронная библиотечная система.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся, которые нуждаются в специализированных условиях обучения (из числа инвалидов и лиц с ОВЗ), отсутствуют.

4.3. Требования к кадровым условиям реализации дисциплины (модуля) (п. 4.4.3 ФГОС

Реализация программы бакалавриата обеспечивается педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогический работник ведет научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

4.4. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по дисциплине (модулю)

4.4.1. Внутренняя оценка

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по программе бакалавриата обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей).

5. Структура и содержание дисциплины (модуля), включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **5** зачетных единиц, **180** часа.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине (модулю) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет **64** часа по очной форме обучения, **12** часов по заочной форме обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета в 7-ом семестре и экзамена в 8-ом семестре по очной форме обучения, по заочной форме обучения – экзамен на 4 курсе.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет **0,15** часа на одного обучающегося.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет **0,25** часа на одного обучающегося.

Таблица 1 Очная форма обучения

Формы текущего и промежуточного контроля в VII-ом семестре: зачет, в VIII-ом семестре: экзамен.

№ п\п	Наименование разделов, тем	Количество часов							Форма контроля	Код формируемой компетенции
		Лекции	Лек интер.	Лаб. занятия	Лаб интер.	Прак. занятия	Пр интер.	Сам. работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	7-й семестр	14	2			14	2	40		
1	Первый модуль: «Основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций».	6	2	-	-	6	2	15	Текущий контроль по 1 модулю	ПК-5; ПК-6
2	Тема 1.1: «Физико-механические свойства бетона и арматуры».	1	1	-	-	1	1	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
3	Тема 1.2: «Физико-механические свойства железобетона».	1	1	-	-	1	1	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
4	Тема 1.3: «Экспериментальные данные о работе железобетона под нагрузкой».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
5	Тема 1.4: «Предварительные напряжения в арматуре и бетоне».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
6	Тема 1.5: «Основные положения метода расчета конструкций по предельным состояниям».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
7	Второй модуль: «Расчет железобетонных элементов по первой группе предельных состояний».	5	-	-	-	5	-	15	Текущий контроль по 2 модулю	ПК-5; ПК-6
8	Тема 2.1: «Расчет изгибаемых элементов по нормальным сечениям».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
9	Тема 2.2: «Расчет изгибаемых элементов по наклонным сечениям».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
10	Тема 2.3: «Расчет сжатых элементов».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
11	Тема 2.4: «Расчет растянутых элементов».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
12	Тема 2.5: «Расчет элементов, подверженных изгибу с кручением».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
13	Третий модуль: «Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний».	4	-	-	-	4	-	10	Текущий контроль по 3 модулю	ПК-5; ПК-6
14	Тема 3.1: «Сопротивление железобетонных элементов образованию трещин».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
15	Тема 3.2: «Сопротивление железобетонных элементов раскрытию трещин».	1	-	-	-	1	-	3	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
16	Тема 3.3: «Перемещения железобетонных элементов».	1	-	-	-	1	-	2	Посещаемость лекций и ПЗ	ПК-5; ПК-6
17	Тема 3.4: «Жесткость железобетонных элемен-	1	-	-	-	1	-	2	Посещаемость	ПК-5; ПК-6

[illegible]

Таблица 2 Заочная форма обучения.

Формы текущего и промежуточного контроля на IV -ом курсе: экзамен.

[illegible]

6. Аннотация содержания дисциплины Б1.В.15 «Организация, планирование и управление в строительстве»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Отчетность: в VII семестре – зачет, VIII-ом семестре – экзамен (очная форма обучения), на IV курсе – экзамен (заочная форма обучения).

Виды учебной работы: лекционные занятия, семинарские (практические) занятия, самостоятельная работа.

Цель освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Железобетонные и каменные конструкции» являются: формирование современных знаний по общим закономерностям и тенденциям развития знания по теории и практике расчета железобетонных и каменных конструкций.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные физико-механические свойства бетона, арматуры и железобетона как строительных материалов;
- экспериментальные основы теории сопротивления железобетона;
- метод расчета железобетонных и каменных конструкций по предельным состояниям;
- основные виды железобетонных конструкций, используемых в гражданских и промышленных зданиях, а также особенности их конструирования и расчета;
- систему нормативной документации в области проектирования и расчета железобетонных и каменных конструкций;

уметь:

- применять методы расчета по предельным состояниям применительно к железобетонным и каменным конструкциям;
- использовать средства компьютеризации для выполнения расчетов железобетонных и каменных конструкций, в том числе системы автоматизированного проектирования;

иметь практический опыт:

- проектирования и расчета строительных конструкций;
- проектирования строительных конструкций при минимальной стоимости;
- применения технологии возведения зданий и сооружений из монолитного и сборного железобетона.

Содержание дисциплины:

Первый модуль: «Основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций».

Тема 1.1: «Физико-механические свойства бетона и арматуры».

Тема 1.2: «Физико-механические свойства железобетона».

Тема 1.3: «Экспериментальные данные о работе железобетона под нагрузкой».

Тема 1.4: «Предварительные напряжения в арматуре и бетоне».

Тема 1.5: «Основные положения метода расчета конструкций по предельным состояниям».

Второй модуль: «Расчет железобетонных элементов по первой группе предельных состояний».

- Тема 2.1: «Расчет изгибаемых элементов по нормальным сечениям».
- Тема 2.2: «Расчет изгибаемых элементов по наклонным сечениям».
- Тема 2.3: «Расчет сжатых элементов».
- Тема 2.4: «Расчет растянутых элементов».
- Тема 2.5: «Расчет элементов, подверженных изгибу с кручением».

Третий модуль: «Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний».

- Тема 3.1: «Сопротивление железобетонных элементов образованию трещин».
- Тема 3.2: «Сопротивление железобетонных элементов раскрытию трещин».
- Тема 3.3: «Перемещения железобетонных элементов».
- Тема 3.3: «Перемещения железобетонных элементов».

Четвертый модуль: «Конструкции промышленных зданий с плоскими перекрытиями».

- Тема 4.1: «Общие принципы проектирования железобетонных конструкций зданий».
- Тема 4.2: «Конструкции плоских перекрытий».
- Тема 4.3: «Отдельные фундаменты колонн».

Пятый модуль: «Каменные и армокаменные конструкции».

- Тема 5.1: «Физико-механические свойства каменной кладки».
- Тема 5.2: «Расчет каменных и армокаменных конструкций по предельным состояниям».
- Тема 5.3: «Каменные и армокаменные элементы зданий и сооружений».

Шестой модуль: «Конструкции одноэтажных промышленных зданий».

- Тема 6.1: «Конструктивные схемы одноэтажных промзданий».
- Тема 6.2: «Расчет поперечной рамы».
- Тема 6.3: «Проектирование и расчет конструкций покрытий».

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

7. Образовательные технологии

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение занятия семинарского типа (практические занятия) основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность обучающихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Самостоятельная работа обучающихся проводится совместно с текущими консультациями преподавателя.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Железобетонные и каменные конструкции», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим занятиям; подготовка, оформление и защита отчетов по практическим работам.

Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.

Первый модуль - «Основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций»

1. Какие основные технологические требования предъявляют к бетону как материалу для железобетонных конструкций?
2. Как подразделяют бетоны по различным признакам?
3. Что представляет собой арматура бетона? Как она влияет на прочность и деформативность бетона?
4. Что такое усадка бетона? Как она влияет на начальные напряжения в бетоне?
5. Какие основные виды образцов применяют для испытания бетона при сжатии и растяжении?
6. Как влияют размеры образцов на прочность бетона при сжатии?
7. Какие установлены нормами классы и марки бетона?
8. Чему равна гарантированная прочность бетона для заданного класса бетона? С какой обеспеченностью она назначается?
9. Как влияет время и условия твердения на прочность бетона?
10. Какие виды объемных и силовых деформаций испытывает бетон?
11. Что такое ползучесть бетона, релаксация напряжений в бетоне?
12. В чем заключается связь между напряжениями и деформациями в бетоне при упругой и упругопластической работе?
13. Что такое модуль деформаций бетона - начальный, секущий, касательный?
14. Что такое мера ползучести и характеристика ползучести бетона?
15. Что такое предельная сжимаемость и предельная растяжимость бетона?
16. В чем назначение стальной арматуры в железобетоне? Как армируют балки, колонны?
17. Как изобразить диаграммы растяжения различных арматурных сталей? Укажите характерные точки на них.
18. В чем влияние химического состава арматурных сталей на их механические свойства?
19. В чем сущность термического упрочнения арматурных сталей, упрочнения холодным деформированием?
20. Чем характеризуются пластические свойства арматурных сталей?
21. Какая установлена классификация арматурных сталей?
22. В чем заключаются требования по свариваемости арматурных сталей?
23. Какие применяют арматурные сварные изделия?
24. Какие применяют арматурные изделия из высокопрочной проволоки?
25. В чем техническая и экономическая сущность предварительно напряженного железобетона?
26. Каковы преимущества предварительно напряженных конструкций?
27. Какие применяют способы создания предварительного напряжения, способы натяжения арматуры?
28. Какие факторы влияют на прочность сцепления арматуры с бетоном?
29. Как осуществляется анкеровка арматуры в бетоне; каковы факторы, влияющие на длину зоны анкеровки?
30. В чем сущность усадки железобетона и каково ее влияние на напряженное состояние элементов?

31. В чем сущность ползучести железобетона и каково ее влияние на напряжения и деформации элементов?
32. В чем назначение защитного слоя бетона в конструкциях и какая требуется толщина защитного слоя?
33. В чем сущность коррозии железобетона и какие меры защиты от нее?
34. В чем значение экспериментальных исследований для теории сопротивления железобетона?
35. Как протекает процесс развития трещин в растянутых зонах железобетонных элементов?
36. Опишите напряженно-деформированное состояние железобетонных элементов под нагрузкой; как оно изменяется по стадиям?
37. В чем физическая сущность случая 1 и случая 2 в третьей стадии напряженно-деформированного состояния элемента?
38. В чем особенность трех стадий напряженно-деформированного состояния под нагрузкой предварительно напряженных элементов?
39. В чем заключаются основные положения метода расчета прочности сечений в упругой схеме по допускаемым напряжениям, недостатки метода?
40. В чем заключаются основные положения метода расчета прочности сечений по разрушающим усилиям с единым коэффициентом запаса, преимущества и недостатки метода?
41. В чем заключаются основные положения расчета конструкций по методу предельных состояний, две группы предельных состояний?
42. Что должен обеспечивать расчет по первой группе предельных состояний?
43. Что должен обеспечивать расчет по второй группе предельных состояний?
44. Какая принята классификация нагрузок, с какой целью вводится коэффициент надежности?
45. Как определяется расчетное сопротивление бетона для I и II групп предельных состояний? С какой целью вводятся коэффициенты надежности и коэффициенты уло-
вий работы?
46. Как записывают условия расчета элементов по предельным состояниям первой и второй группы? Объясните их смысл.
47. Какие требования предъявляют к трещиностойкости железобетонной конструкции и как они делятся по категориям?
48. Как устанавливается начальное предварительное напряжение в арматуре? Чему равно контролируемое напряжение в арматуре?
49. Что такое передаточная прочность бетона, как устанавливают ее величину?
50. Из чего складываются первые и вторые потери предварительного напряжения в арматуре при натяжении арматуры на упоры форм и на бетон?
51. Что такое приведенное бетонное сечение, его геометрические и статические характеристики?
52. Что такое граничная относительная высота сжатой зоны бетона?
53. Каковы предпосылки расчета прочности сечений, нормальных к оси - при изгибе, внецентренных сжатии и растяжении? Какова эпюра напряжений сечения?
54. Как записывают условия общего способа расчета прочности сечений при различных внешних воздействиях - изгибе, внецентренных сжатии и растяжении?
55. От каких факторов зависит начало разрушения по растянутой зоне - в случае 1, по сжатой зоне - случай 2?
56. Как определяют напряжения в ненапрягаемой арматуре с условным пределом текучести при смешанном армировании изгибаемого элемента?
57. От каких факторов зависит возможность полного использования механических свойств ненапрягаемой арматуры с условным пределом текучести при смешанном армировании изгибаемого элемента?

Второй модуль - «Расчет железобетонных элементов по первой группе предельных состояний»

1. Как записать условие прочности по нормальным сечениям изгибаемого элемента любого профиля с напрягаемой и ненапрягаемой арматурой?
2. Как записать условие прочности по нормальным сечениям изгибаемого элемента прямоугольного профиля с одиночной арматурой?
3. Какова последовательность расчета по подбору сечений изгибаемых элементов прямоугольного сечения с помощью таблиц?
4. Какова последовательность расчета по определению несущей способности изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой при заданных размерах сечения и площади арматуры?
5. Какие условия определяют необходимость установки сжатой арматуры в изгибаемых элементах?
6. Какие условия обеспечивают прочность изгибаемых элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой?
7. Какие условия обеспечивают прочность изгибаемых элементов таврового профиля?
8. Как определить положение нижней границы сжатой зоны и расчетный случай таврового профиля изгибаемого элемента?
9. Какие установлены требования по вводимой в расчет прочности ширины свесов сжатой полки изгибаемых элементов таврового профиля?
10. В каком случае элемент оказывается подверженным косому изгибу? Как записать условия прочности?
11. Как определить размеры сжатой зоны при косом изгибе?
12. Что вызывает образование наклонных трещин на опорах участках изгибаемых элементов? Каковы схемы разрушения по наклонным сечениям?
13. Каково условие прочности изгибаемого элемента по наклонному сечению на действие поперечной силы, изгибающего момента?
14. Чему равна поперечная сила, воспринимаемая хомутами, в расчетном наклонном сечении изгибаемого элемента?
15. От чего зависит поперечная сила, воспринимаемая бетоном сжатой зоны над наклонным сечением изгибаемого элемента?
16. Как записать условия прочности изгибаемого элемента по наклонному сечению в балках с поперечной арматурой? Без поперечной арматуры?
17. Как выполняют проверку на действие поперечной силы в изгибаемых элементах по наклонной сжатой полосе?
18. Каковы конструктивные требования, обеспечивающие прочность наклонного сечения изгибаемого элемента по изгибающему моменту?
19. Как выглядит схема армирования железобетонной колонны?
20. Для чего в сжатых элементах применяют хомуты? Как назначают диаметр и шаг хомутов?
21. Как устанавливают случайные эксцентриситеты продольной сжимающей силы?
22. Как учитывают влияние прогиба в расчете гибких внецентренно сжатых элементов?
23. Какие два случая разрушения в стадии III внецентренно сжатых элементов?
24. Как записывают условия прочности элементов любого симметричного сечения при внецентренном сжатии при различных значениях относительной высоты сжатой зоны бетона?
25. Как записывают условия прочности элементов прямоугольного сечения при внецентренном сжатии?
26. Как получить формулу для подбора симметричной арматуры элементов прямоугольного сечения при внецентренном сжатии?
27. Какова последовательность подбора симметричной арматуры элементов прямоуголь-

- ного сечения при внецентренном сжатии?
28. В чем сущность косвенного армирования сжатых элементов? Как выглядит схема усиления колонн косвенным армированием?
 29. Как выглядят схемы железобетонных конструкций, испытывающих действие растягивающих усилий?
 30. Каковы условия прочности центрально-растянутых элементов?
 31. Какие два вида приложения продольной силы возможны при внецентренном растяжении и каковы при этом расчетные эпюры напряжений в сечении?
 32. Каково условие прочности, если продольная сила во внецентренно растянутом элементе приложена между усилиями в арматуре? За пределами расстояния между усилиями в арматуре?
 33. Какие можно привести примеры конструкций, подверженных изгибу в сочетании с кручением?
 34. Какие принципы армирования соблюдают в тержневых элементах, испытывающих изгиб с кручением?
 35. Как выглядит схема разрушения стержневого железобетонного элемента, воспринимающего изгибающий и крутящий моменты?
 36. Какова расчетная схема элемента прямоугольного сечения, испытывающего изгиб с кручением?

Третий модуль - «Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний»

- Что называют трещиностойкостью железобетонных элементов?
- Как формулируются исходные положения расчета по образованию трещин при центральном растяжении, при изгибе?
- Чему равно внутреннее усилие перед образованием трещин центрально растянутого элемента?
- Каковы основные положения расчета момента образования трещин при упругой работе бетона сжатой зоны элементов?
- Каковы основные положения расчета момента образования трещин при неупругой работе бетона сжатой зоны элементов?
- Каковы основные положения расчета момента образования трещин по способу ядерных моментов?
- В чем заключается расчет по образованию трещин, наклонных к продольной оси элементов?
- В чем заключается физическая трактовка ширины раскрытия трещины в бетоне растянутой зоны?
- От каких факторов зависит ширина раскрытия трещин нормальных к оси, согласно эмпирической формуле норм?
- Каковы предпосылки расчета коэффициента, характеризующего работу бетона на растяжение на участке между трещинами при центральном растяжении, при изгибе?
- Как определяют напряжения в бетоне и арматуре в сечениях с трещиной?
- Каковы предпосылки расчета расстояния между трещинами в растянутой зоне при центральном растяжении, при изгибе?
- Какие требования к расчету предварительно напряженного элемента по закрытию трещин в растянутых зонах?
- В какой последовательности выполняют расчет по определению кривизны при изгибе железобетонных элементов на участках с трещинами?
- Как вывести формулу жесткости железобетонного элемента на участках с трещинами?

- Каким образом можно выразить кривизну оси при изгибе предварительно напряженного элемента на участках с трещинами?
- Как определить прогиб железобетонного элемента, не имеющего трещин в растянутых зонах?
- Как определить прогиб железобетонного элемента с трещинами в растянутой зоне?
- Как учитывают влияние поперечных сил на величину прогиба?
- Как учитывают при определении прогиба влияние длительного действия нагрузки?
- В чем особенность расчета усредненной жесткости внецентренно сжатого элемента?
- Как вывести формулу жесткости изгибаемого элемента при знакопеременной нагрузке?
- Как учитывается в расчетах предварительно напряженных элементов влияние начальных трещин в бетоне сжатой зоны?

Четвертый модуль - «Конструкции промышленных зданий с плоскими перекрытиями»

1. Какие конструктивные схемы деформационных швов в железобетонных конструкциях имеют применение, с какой целью их устраивают?
2. В чем заключается принцип типизации сборных элементов?
3. В чем заключается унификация размеров и конструктивных схем железобетонных конструкций зданий?
4. С какой целью укрупняют элементы заводского изготовления?
5. В чем заключается требование технологичности сборных элементов?
6. Какие можно привести примеры расчетных схем сборных элементов в процессе транспортирования и монтажа?
7. Как классифицируют стыки и соединения сборных элементов?
8. Какие могут быть схемы элементов с бетонными шпонками в стыках, передающих сдвигающие усилия?
9. Как классифицируют плоские железобетонные перекрытия? При каком соотношении сторон плиты перекрытия работают на изгиб в двух направлениях?
10. Как komponуют конструктивную схему балочного сборного перекрытия?
11. Какие формы поперечного сечения имеют сборные плиты перекрытий?
12. Как армируют сборные плиты: ребристые, многопустотные, сплошные?
13. Какова последовательность расчета сборных плит перекрытия? Как предварительно определяют высоту сечения плиты?
14. Как выполняют расчет полки сборной ребристой плиты на местный изгиб?
15. Какова последовательность расчета ригеля перекрытия в упругой схеме и возможные схемы загрузки временной нагрузкой?
16. Как армируют неразрезной ригель и как строят эпюру арматуры?
17. Какие применяют типы стыков сборного ригеля с колонной, в чем их преимущества и недостатки?
18. Как армируют и рассчитывают по прочности консоль колонны?
19. В чем заключается компоновка конструктивной схемы ребристого монолитного перекрытия с балочными плитами?
20. Как армируют и рассчитывают балочные плиты? Как учитывают влияние распора в предельном равновесии?
21. Какую применяют расчетную схему второстепенной балки монолитного перекрытия и как ее армируют?
22. Как определяют усилия во второстепенной балке?
23. В чем особенность расчета прочности нормальных сечений второстепенной балки мо-

нолитного перекрытия в пролете и на опоре?

24. В чем состоит особенность расчета и конструирования главной балки монолитного ребристого перекрытия?
25. В чем состоит особенность конструктивной схемы ребристых монолитных перекрытий с плитами, опертыми по контуру?
26. Как армируют монолитные плиты, опертые по контуру?
27. Как рассчитывают плиты, опертые по контуру, по методу предельного равновесия?
28. В чем особенности расчета балок монолитных перекрытий с плитами, опертыми по контуру?
29. Какова конструктивная схема перекрытий с плитами, опертыми по трем сторонам? В чем экономические преимущества этих перекрытий?
30. Как конструируют и рассчитывают плиты, опертые по трем сторонам?
31. В чем сущность сборно-монолитной конструкции балочного перекрытия?
32. Для каких зданий применяют безбалочные перекрытия? В чем достоинства этих перекрытий?
33. Из каких элементов состоит конструкция безбалочного сборного перекрытия?
34. Как рассчитывают элементы безбалочного сборного перекрытия?
35. Как армируют безбалочное монолитное перекрытие?
36. Как определяют размеры капителей безбалочного монолитного перекрытия?
37. В какой последовательности рассчитывают безбалочное монолитное перекрытие по методу предельного равновесия?
38. В чем состоит особенность конструкции безбалочного сборно-монолитного перекрытия?
39. Из каких элементов состоят сборные железобетонные фундаменты под колоннами?
40. Каковы особенности конструирования монолитных фундаментов?
41. Как выполняются сопряжения фундаментов и колонн?
42. Как зависит расчетное давление на грунт от ширины и глубины заложения фундамента?
43. Как рассчитывают прочность основания под центрально-нагруженным фундаментом?
44. Как определяют необходимое количество арматуры в подошве отдельно стоящего фундамента?
45. Каковы требования по неравномерности краевых давлений внецентренно нагруженных фундаментов?

Пятый модуль - «Каменные и армокаменные конструкции»

1. Какие материалы используются для изготовления каменной и армокаменной кладки?
2. Как подразделяют материалы для каменной кладки по различным признакам?
3. Как определяется и от чего зависит расчетное сопротивление неармированной кладки при сжатии и растяжении?
4. Как определяется и от чего зависит модуль упругости (начальный модуль деформаций) кладки?
5. Как влияет ползучесть кладки на величину модуля упругости при действии длительных нагрузок?
6. Как определяются коэффициенты линейного расширения и коэффициенты трения кладки?
7. Что такое усадка каменной кладки? Как она влияет на начальные напряжения в кладке?
8. Как производится расчет центрально сжатых каменных конструкций по прочности?
9. Как производится расчет внецентренно-сжатых каменных конструкций по прочности?
10. Как производится расчет по прочности каменных конструкций на косое внецентренное сжатие?
11. Как определяется расчетная площадь смятия в местах опирания конструкций на ка-

менную кладку?

12. Как выполняется расчет сечений каменной кладки на смятие?
13. Каково условие прочности для изгибаемых неармированных элементов кладки по изгибающему моменту? Каково условие прочности по поперечной силе?
14. Как производится расчет по прочности центрально-растянутых элементов кладки?
15. Как производится расчет по прочности на срез элементов кладки?
16. Как осуществляется определение приведенных характеристик многослойных стен?
17. Для чего осуществляется армирование каменной кладки? Какие материалы используются для армирования?
18. Как определяется прочность армированной кладки?
19. По какому условию осуществляется проверка прочности центрально сжатой армированной кладки? Каково условие прочности для внецентренно-сжатой кладки?
20. Какие элементы каменных и армокаменных конструкций необходимо рассчитывать по второй группе предельных состояний?
21. По какому условию проверяется образование трещин в каменной кладке?
22. Какие расчеты по второй группе предельных состояний необходимо выполнять для каменных конструкций, в покрытиях которых не допускается образования трещин?
23. Как выполняется расчет по деформациям растянутых поверхностей при растяжении, сжатии и изгибе?
24. Как обеспечивается восприятие сдвигающих усилий в местах взаимного примыкания поперечных и продольных каменных стен?
25. Как производится расчет поперечных каменных стен на главные растягивающие напряжения?
26. Каковы особенности конструирования и расчета для горизонтальных перемычек, перекрывающих проемы в каменных стенах?
27. Как определяются допустимые отношения высот каменных стен и столбов к их толщинам?
28. Какие конструктивные требования предъявляются к стенам из панелей и крупных блоков? Какие конструктивные требования предъявляются к многослойным стенам?
29. Каковы особенности проектирования и расчета фундаментов и стены подвалов?
30. Как выполняется анкеровка каменных стен и столбов? Как определяется расчетное усилие в анкере?
31. Как выполняется расчет узлов опирания элементов на кирпичную кладку?
32. В каких случаях допускается армирование каменной кладки? Какие конструктивные требования предъявляются к армированной кладке?
33. Для чего устраиваются деформационные швы в стенах каменных зданий? Как определяются расстояния между температурно-усадочными швами?
34. В чем заключаются особенности проектирования каменных конструкций, возводимых в зимнее время?

Шестой модуль - «Конструкции одноэтажных промышленных зданий»

1. Из каких сборных элементов состоит каркас одноэтажного промышленного здания, поперечная и продольная рамы?
2. Как обеспечивается пространственная жесткость одноэтажного здания - в поперечном направлении, продольном направлении?
3. Какую применяют конструктивную схему здания с плитами покрытия на пролет?
4. Какие установлены группы режимов работы мостовых кранов и какие нагрузки они сообщают каркасу здания?
5. В чем заключается компоновка конструкции каркаса здания?
6. На чем основан выбор рационального узла соединения ригеля с колонной поперечной рамы по условиям типизации элементов?

7. Какие существуют типы колонн одноэтажного промышленного здания? На чем основан выбор конструкции колонн?
8. В чем значение системы связей? Как работают горизонтальные и вертикальные связи?
9. Какова конструкция подкрановых балок? В чем заключается методика расчета нагрузок от мостовых кранов?
10. Как изображают расчетную схему поперечной рамы с нагрузками, которые на нее действуют?
11. Как определить нагрузки на поперечную раму от мостовых кранов?
12. Как учитывается пространственная работа каркаса здания при крановых нагрузках? Как определяется коэффициент пространственной работы?
13. Какую применяют методику расчета поперечной рамы и определения усилий в колоннах?
14. В чем состоит особенность определения усилий в двухветвевых колоннах?
15. Как определить расчетную длину колонн здания с мостовыми кранами при учете прогиба в плоскости рамы, из плоскости рамы?
16. Какие применяют конструкции плит покрытий и какова их технико-экономическая оценка?
17. Какие пролеты балок, ферм, арок целесообразны в покрытии одноэтажного промышленного здания?
18. Какие применяют конструкции балок покрытий? Как выполняют их расчет и определяют положение расчетного сечения при двускатном очертании верхнего пояса?
19. Какие применяют конструктивные схемы железобетонных ферм покрытий? Как работают под нагрузкой пояса и решетки?
20. Какова технико-экономическая оценка различных типов ферм покрытий?
21. В чем заключаются принципы конструирования и расчета ферм покрытий?
22. Какую методику расчета применяют для узлов ферм покрытий?
23. Какие применяют виды подстропильных конструкций?
24. Какие применяют конструктивные схемы железобетонных арок покрытий? Каков принцип их расчета?

9. Перечень учебной литературы и ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

9.1 Основная литература:

1. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учебник для вузов. - 5-е изд., перераб. и доп. / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. - М.: Стройиздат, 1991. - 767 с.: ил.
2. Железобетонные и каменные конструкции: Учебник для строит. вузов - изд. 2-е, перераб. и доп. / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. - М.: Высш. шк., 2007. - 876 с.: ил.
3. Лабораторный практикум по железобетонным и каменным конструкциям: Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Промышленное и гражданское строительство» и др. / Г.В. Мурашкин, А.И. Снегирева. - М.: Изд-во Ас-соц. строит. вузов, 2006. - 120 с., кафедра ПГС.

9.2 Дополнительная литература:

1. Заикин А.И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий: Учеб. пособие. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004. - 272 с.
2. Заикин А.И. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных промышленных зданий: Учеб. пособие. - М.: АСВ, 2003. - 200 с.

9.3. Ресурсы ИТС «Интернет»

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://nsportal.ru/vuz>
3. www.dwg.ru.

10. Рейтинг-план дисциплины Б1.В.10 «Железобетонные и каменные конструкции»

Политехнический институт

Курс **4**, группа _____ семестр VII 20____/20____ учебного года

Преподаватель (и): _____

Кафедра **Промышленного и гражданского строительства**

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Первый модуль: «Основы теории сопротивления железобетона и методы расчета железобетонных конструкций».	Письменный опрос	20
2	2	Второй модуль: «Расчет железобетонных элементов по первой группе предельных состояний».	Письменный опрос	20
3	3	Третий модуль: «Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний».	Письменный опрос	20
Итоговый контроль за семестр				60

Рейтинг план выдан _____

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен _____

(дата, подпись старосты группы)

Рейтинг-план дисциплины Б1.В.10 «Железобетонные и каменные конструкции»

Политехнический институт

Курс **4**, группа _____ семестр VIII 20____/20____ учебного года

Преподаватель (и): _____

Кафедра **Промышленного и гражданского строительства**

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	4	Четвертый модуль: <i>«Конструкции промышленных зданий с плоскими перекрытиями».</i>	Письменный опрос	20
2	5	Пятый модуль: <i>«Каменные и армокаменные конструкции».</i>	Письменный опрос	20
3	6	Шестой модуль: <i>«Конструкции одноэтажных промышленных зданий».</i>	Письменный опрос	20
Итоговый контроль за семестр				60

Рейтинг план выдан _____
(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен _____
(дата, подпись старосты группы)

11. Приложения

Приложение 1 Ф СВГУ «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине»

Приложение 2 Методические рекомендации

Приложение 3 Протокол согласования рабочей программы дисциплины (модуля) с другими дисциплинами (модулями)

Примечание:

При наличии обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ при необходимости будет разработана адаптированная рабочая программа дисциплины **Б1.В.10 «Железобетонные и каменные конструкции»**, учитывающая конкретную ситуацию и индивидуальные образовательные потребности обучающегося.

Фонды оценочных средств при необходимости также будут адаптированы с целью оценки достижения запланированных результатов обучения и уровня сформированности компетенций, заявленных в образовательной программе.

Материально-техническое обеспечение дисциплины будет дополнено с учетом индивидуальных возможностей инвалидов и лиц с ОВЗ.

Автор: Болотин Александр Викторович,
к.х.н., доцент кафедры «Промышленное и гражданское строительство»

« ____ » _____ 20 ____ г.

И.о. заведующего кафедрой «Промышленное и гражданское строительство»
Наталия Константиновна Гайдай, к.г.-м.н., доцент

« ____ » _____ 20 ____ г.

Приложение 3

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ (МОДУЛЯМИ)**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложение по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Сопротивление материалов	Внецентренное сжатие

Согласовано:

Степень, звание, должность преподавателя,
вносящего предложения

ИОФ

Степень, звание, должность преподавателя,
ведущего дисциплину (модуль)

ИОФ