

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК

«__» _____ 2015 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Механика бетона»

Уровень образования	бакалавриат	
Направление подготовки	15.03.03	Прикладная механика
Направленность (профиль) программы	Математическое и компьютерное моделирование механических систем и процессов	

г. Москва
2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Прикладная математика» утвержден на заседании кафедры «Сопротивление материалов».

Протокол № 1 от « 31 » августа_ 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

1. Структура дисциплины

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Общие сведения о бетоне. Основы технологии бетона.
2	Структура бетона. Особенности описания напряженно-деформированного состояния бетона методами механики деформируемого твердого тела.
3	Экспериментальные методы исследования поведения бетона под нагрузкой.
4	Теория прочности бетона
5	Теория деформаций бетона
6	Теория ползучести бетона
7	Особенности поведения бетона при динамическом нагружении

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний	ПК-9	Знает требования основных стандартов, регламентирующих проведение механических испытаний бетона, перечень и технические возможности оборудования для таких испытаний, методики проведения испытаний.	31
способностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	ПК-10	Знает требования стандартов оформления отчетов о научно-исследовательской работе.	32
		Умеет записывать выражения для критерия прочности бетона, изображать графически диаграммы деформирования бетона, анализировать данные об экспериментальных исследованиях бетона при различных напряжённых состояниях.	У2
способностью выполнять расчетно-экспериментальные работы по многовариантному анализу	ПК-14	Знает особенности структуры бетона и особенности его поведения под нагрузкой, законы	33

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
характеристик конкретных механических объектов с целью оптимизации технологических процессов		прочности бетона, физические соотношения для бетона и возможности применения таких знаний для оптимизации практических расчётов конструкций и оптимизации технологических процессов.	
		Умеет анализировать влияние структуры бетона, вида напряжённого состояния и скорости нагружения на прочностные и деформативные свойства бетона.	У3
		Имеет навыки выполнения расчётно-экспериментальных работ, связанных с решением вопросов прочности и деформативности бетона.	Н3
готовностью участвовать в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области прикладной механики	ПК-22	Умеет сформулировать проблему в области механики бетона и организовать работу небольшого коллектива по решению поставленной задачи, определив методику решения задачи, роли членов коллектива в её решении, контролируя правильность применяемых методов решения задачи и полученные результаты.	У4

3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

3.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)*						
	1	2	3	4	5	6	7
ПК-9			+	+	+	+	+
ПК-10	+	+	+	+	+	+	+
ПК-14				+	+	+	
ПК-22	+	+	+	+	+	+	+

3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания			Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
		Реферат	Защита расчётно-графической работы	Зачет	
1	2	3	4	6	7
ПК-9	31	+	+	+	+
ПК-10	32	+	+	+	+
	У2		+		+
ПК-14	33		+	+	+
	У3		+		+
	Н3		+		+
ПК-22	У4	+	+		+
ИТОГО		+	+	+	+

3.2.2. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Экзамена/Дифференцированного зачета*

Учебным планом экзамен и дифференцированный зачет не предусмотрены.

3.2.3. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта*

Учебным планом курсовая работа и курсовой проект не предусмотрены.

3.2.4. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачёта*

Критерии оценивания:

- правильность ответа на вопрос,
- правильность выполнения заданий,
- значимость допущенных ошибок
- полнота выполнения учебных заданий.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31	Не знает по каким методикам, с использованием какого оборудования проводят механические испытания бетона. Не знает способов обработки результатов испытаний.	Знает методы проведения механических испытаний бетона при силовом воздействии различной длительности, перечень и основные характеристики применяемого оборудования, способы обработки результатов испытаний.

32	Не знает каким образом оформляются результаты научно-исследовательской работы по проблемам механики бетона.	Знает требования стандартов оформления отчётов о научно-исследовательской работе, связанной с проблемами механики бетона, в т.ч. об особенностях поведения бетона под нагрузкой, о прочности и деформативности, о ползучести бетона и поведении бетона при динамическом воздействии.
33	Не знает особенностей структуры бетона и особенности его поведения под нагрузкой, законы прочности бетона, физические соотношения для бетона.	Знает особенности структуры бетона и особенности его поведения под нагрузкой, законы прочности бетона, физические соотношения для бетона и возможности применения таких знаний для оптимизации практических расчётов конструкций и оптимизации технологических процессов.

3.3. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

3.3.1. Текущий контроль

Контролируется посещение лекций и практических занятий, подготовка рефератов, выполнение и защита расчётно-графических работ.

Текущий контроль осуществляется на 6-й неделе в форме защиты реферата и на 14-й неделе в форме защиты расчётно-графической работы.

Примерные темы для рефератов:

1. Бетоны на гидравлическом и известковом вяжущем. Общие свойства и важнейшие особенности.
2. Технология производства портландцемента.
3. Систематизация нормативных документов, регламентирующих требования к материалам для бетонов.
4. Бетонирование в зимнее время. Эффективные пути решения задачи.
5. Механизмы действия добавок для бетона.
- 6...Свойства бетонной смеси.
- 7.. Высокопрочные бетоны.
- 8...Специальные виды бетонов.
- 9...Основные элементы преодоления различий между идеально сплошной средой и бетоном.
10. Механизмы развития трещин в бетоне.
11. Систематизация нормативных документов, регламентирующих методы проведения стандартных испытаний бетона для определения его прочностных и деформативных характеристик.
12. Лабораторное оборудование для проведения механических испытаний бетона.
13. Отечественный и зарубежный опыт испытания бетона при сложных напряжённых состояниях.

14. Отечественный и зарубежный опыт испытания бетона при нагрузках различной длительности.

15. Сопоставление российских и европейских норм определения прочностных и деформативных характеристик бетона.

1. Подготовка реферата.

Выдача преподавателем тем реферата.

Подготовка реферата составляет часть самостоятельной работы студентов.

Работа над рефератом способствует развитию у студентов навыков самостоятельного изучения дополнительной литературы по проблемам механики бетона, поиску оптимальных решений, научного подхода к решению поставленных задач с привлечением INTERNET-ресурсов.

Темы рефератов выдаются преподавателем, проводящим практические занятия в группе, индивидуально каждому студенту.

Защита рефератов.

Защита рефератов заключается в докладе студента с использованием компьютерной презентации основных тезисов реферата. В ходе защиты реферата слушателями из числа студентов и преподавателем задаются вопросы, связанные с проблематикой реферата.

Последовательность работы над рефератом:

- выбор темы реферата из числа предложенных преподавателем или выбор темы самостоятельно и её согласование с преподавателем;
- подбор материала для выполнения работы в библиотеке и с использованием Internet-ресурсов, анализ материала, подготовка плана реферата;
- обсуждение собранного материала с преподавателем;
- подготовка реферата;
- подготовка презентации;
- консультирование с преподавателем по вопросу подачи материала на защите реферата;
- защита реферата.

2. Расчетно-графические работы.

Назначение расчетно-графических работ.

Расчетно-графические работы составляют часть самостоятельной работы студентов. Они состоят из нескольких задач и предназначены для закрепления учебного материала, излагаемого на лекциях и практических занятиях.

Расчетно-графические работы способствуют развитию у студентов навыков самостоятельного решения задач, поиску оптимальных решений, научного подхода к решению поставленных задач с привлечением INTERNET-ресурсов, умению пользоваться учебной и справочной литературой.

Расчетно-графические работы выдаются преподавателем, проводящим практические занятия в группе, индивидуально каждому студенту. Варианты работ могут быть также получены студентами через сайт кафедры при распечатке титульного листа каждой работы.

Защита расчетно-графических работ.

Защита расчетно-графических работ проходит в виде компьютерного или устного тестирования. Для проведения компьютерного тестирования на кафедре имеется компьютерный класс и большое количество тестов по проверке знаний студентов. Тест по каждой расчетно-графической работе содержит пять вопросов. Для успешной защиты работы студент должен правильно ответить на три вопроса.

Последовательность выполнения расчетно-графических работ:

- проработка учебного материала по теме конкретной задачи по конспекту лекций и практических занятий, а также по учебнику, учебному пособию и методическим указаниям.
- решение задач, входящих в расчетно-графические работы, на черновике с достаточно аккуратным его оформлением.
- проведение консультаций с преподавателем (1-3 консультации на каждую задачу – консультации проводятся во внеаудиторное время);
- исправление ошибок (если они имеются), указанных преподавателем во время консультаций.
- оформление каждой расчетно-графической работы в виде пояснительной записки, содержащей расчетный и графический материал. Работы аккуратно оформляются от руки или в виде компьютерного набора на листах формата А-4;
- получение подписи преподавателя с указанием даты.

Расчётно-графическая работа выполняется по теме: «Прочность и деформативные характеристики бетона».

В форме графиков-результатов соответствующих экспериментальных исследований заданы:

1. Зависимости прочности бетона при различных видах напряжённого состояния;
2. Диаграммы деформирования для трёхосного сжатия.

Кроме того, задано напряжённое состояние в окрестности точки.

Необходимо:

1. Записать двухинвариантный критерий прочности Г.А.Гениева;
2. На основании данного критерия и с учётом заданных графиками прочностных характеристик построить график в осях σ_1 - $3\sigma_3$, определить область, соответствующую области прочности бетона;
3. Проверить прочность бетона в окрестности точки.
4. Определить деформированное состояние в окрестности точки двумя способами:
 - 4.1. Графически, непосредственно используя предложенные диаграммы деформирования;
 - 4.2. Аналитически. Используя диаграммы деформирования определить необходимые деформативные характеристики с последующим вычислением компонентов матрицы податливости. Определить деформативное состояние в окрестности точки с использованием матричной записи физических соотношений, записанных в соответствии с ортотропной моделью бетона.

3.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

Промежуточная аттестация, состоит в сдаче зачета в устной форме.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце шестого семестра и завершает изучение данной дисциплины.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины:

Вопросы к зачету:

Базовый уровень:

1. Бетон как конструкционный материал. Классификация. Материалы для бетона.
2. Бетонная смесь и её роль в структурообразовании бетона.
3. Структура бетона и связанные с ней особенности поведения бетона под нагрузкой.
4. Трещины в бетоне и связанные с ними свойства.

5. Экспериментальные методы исследования поведения бетона под нагрузкой
6. Обзор и анализ теорий прочности бетона.
7. Диаграммы сжатия и растяжения бетона.
8. Особенности поведения бетона при длительном воздействии

Продвинутый уровень:

1. Особенности построения расчетной модели бетона в рамках нелинейной механики сплошного деформируемого тела.
2. Физические соотношения между напряжениями и деформациями в объемной постановке.
3. Особенности поведения бетона при динамическом воздействии.

3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя, справочной литературой и калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета и экзамена в устной форме должно составлять не менее 30 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному зачету и экзамену студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем по окончании зачета и экзамена сдается преподавателю.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Результаты выполнения аттестационного испытания должны быть объявлены обучающимся в день его проведения и выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после проведения.

Процедура проведения промежуточной аттестации в форме зачёта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к зачёту	14 неделя семестра	На практическом занятии	Ведущий преподаватель
Консультации	16 неделя семестра	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Зачёт	16 неделя	Устно по	Ведущий

	семестра, в сессию	билетам	преподаватель
Формирование оценки	На зачёте	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

4. Фонд оценочных средств для мероприятий текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

4.1. Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости - варианты расчетно-графических работ;
- перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости;
- темы рефератов;
- описание процедуры оценивания.

4.2. Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Для оценки расчётно-графической работы используются следующие критерии:

Код показателя оценивания	Не зачтено	Зачтено
Знания	<ul style="list-style-type: none"> • Обучающийся не знает значительной части теоретического курса. • Предусмотренные рабочей программой учебные задания выполнены частично, качество их выполнения достаточно низкое. • Обучающийся путается в материале, отвечает нечетко, без всякой логической последовательности, допуская существенные неточности в ответе на вопрос. • Не знает особенности структуры бетона и особенности его поведения под нагрузкой, законы прочности бетона, физические соотношения для бетона и возможности применения таких знаний для оптимизации практических расчётов конструкций и оптимизации технологических процессов 	<ul style="list-style-type: none"> • Теоретическое содержание курса освоено полностью. • Все предусмотренные рабочей программой учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. • Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. • Обучающийся знает особенности структуры бетона и особенности его поведения под нагрузкой, законы прочности бетона, физические соотношения для бетона и возможности применения таких знаний для оптимизации практических расчётов конструкций и оптимизации технологических процессов.
Умения	<ul style="list-style-type: none"> • Не умеет записывать выражения для критерия прочности бетона, изображать графически диаграммы 	<ul style="list-style-type: none"> • Обучающийся умеет записывать выражения для критерия прочности бетона, изображать графически диаграммы

	<p>деформирования бетона, анализировать данные об экспериментальных исследованиях бетона при различных напряжённых состояниях.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Не умеет анализировать влияние структуры бетона, вида напряжённого состояния и скорости нагружения на прочностные и деформативные свойства бетона. ● Не умеет сформулировать проблему в области механики бетона и организовать работу небольшого коллектива по решению поставленной задачи, определив методику решения задачи, роли членов коллектива в её решении, контролируя правильность применяемых методов решения задачи и полученные результаты. 	<p>деформирования бетона, анализировать данные об экспериментальных исследованиях бетона при различных напряжённых состояниях.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Обучающийся умеет анализировать влияние структуры бетона, вида напряжённого состояния и скорости нагружения на прочностные и деформативные свойства бетона. ● Обучающийся умеет сформулировать проблему в области механики бетона и организовать работу небольшого коллектива по решению поставленной задачи, определив методику решения задачи, роли членов коллектива в её решении, контролируя правильность применяемых методов решения задачи и полученные результаты.
Навыки	<ul style="list-style-type: none"> ● Не имеет навыков выполнения расчётно-экспериментальных работ, связанных с решением вопросов прочности и деформативности бетона. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Имеет навыки выполнения расчётно-экспериментальных работ, связанных с решением вопросов прочности и деформативности бетона.

Для оценивания защиты рефератов используются следующие критерии оценивания:

Код показателя оценивания	Не зачтено	Зачтено
Знания	<ul style="list-style-type: none"> ● Не знает требования основных стандартов, регламентирующих проведение механических испытаний бетона, перечень и технические возможности оборудования для таких испытаний, методики проведения испытаний. ● Не знает особенности структуры бетона и особенности его поведения под нагрузкой, законы прочности бетона, физические соотношения для бетона и возможности применения таких знаний для оптимизации практических расчётов конструкций и оптимизации технологических процессов. ● Содержание реферата не соответствует теме, материал реферата не актуален или не достоверен. ● Обучающийся не подготовил компьютерную презентацию для защиты реферата; ● Обучающийся не смог ответить на 	<ul style="list-style-type: none"> ● Обучающийся знает требования основных стандартов, регламентирующих проведение механических испытаний бетона, перечень и технические возможности оборудования для таких испытаний, методики проведения испытаний. ● Обучающийся знает особенности структуры бетона и особенности его поведения под нагрузкой, законы прочности бетона, физические соотношения для бетона и возможности применения таких знаний для оптимизации практических расчётов конструкций и оптимизации технологических процессов. ● Содержание реферата соответствует теме, материал реферата актуален и достоверен. ● Обучающийся подготовил компьютерную презентацию для защиты реферата; ● Обучающийся смог ответить на

	заданные вопросы при защите реферата.	заданные вопросы при защите реферата.
Умения	<ul style="list-style-type: none"> В случае коллективной работы над рефератом не умеет сформулировать проблему в области механики бетона и организовать работу небольшого коллектива по решению поставленной задачи, определив методику решения задачи, роли членов коллектива в её решении, контролируя правильность применяемых методов решения задачи и полученные результаты. 	<ul style="list-style-type: none"> В случае коллективной работы над рефератом умеет сформулировать проблему в области механики бетона и организовать работу небольшого коллектива по решению поставленной задачи, определив методику решения задачи, роли членов коллектива в её решении, контролируя правильность применяемых методов решения задачи и полученные результаты.

4.3. Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

Процедура оценивания при проведении текущего контроля в форме защиты расчётно-графической работы

Действие Выдача задания на РГР	Сроки 7 неделя	Методика На практическом занятии.	Ответственный Ведущий преподаватель
Контроль выполнения самостоятельной работы по выполнению РГР, консультации Защита РГР	8-13 недели 14 неделя	На консультациях На практических занятиях.	Ведущий преподаватель, обучающийся Ведущий преподаватель, обучающийся (лично)

Процедура оценивания при проведении текущего контроля в форме реферата:

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача тем рефератов вопросов	1 неделя	На практическом занятии.	Ведущий преподаватель
Консультации при работе над рефератом	2-5 неделя	На практическом занятии.	Ведущий преподаватель, обучающийся
Защита реферата	6 неделя	На практических занятиях.	Ведущий преподаватель
Принятие решения о зачёте или незачёте реферата	В день защиты	На практических занятиях.	Ведущий преподаватель

Приложения

Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации:

Номер приложения	Наименование документов приложения
1	Билеты к зачету
2	Бланк для оценки ответа обучающегося на зачете
3	Варианты заданий по Расчетно-графическим работам.
4	Перечень вопросов по темам №4 и №8
5	Темы рефератов