

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

УТВЕРЖДАЮ

Председатель МК
_____ Бестужева А.С.

«__» октября 2015г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

« Метрология, сертификация, стандартизация »

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) программы	Инженерная защита окружающей среды

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 «Сопротивление материалов» утвержден на заседании кафедры Сопротивления материалов.

Протокол № от «31» августа 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год

1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Метрология
2	Основы технического регулирования
3	Основные положения подтверждения соответствия
4	Управление качеством
5	Основы системы менеджмента качества

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
способностью проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации	ПК-15	Знает : - метрологические характеристики средств измерений;	31.1
		- виды и методы измерений;	31.2
		- законодательные, нормативные и рекомендательные документы в области метрологического обеспечения технических процессов;	31.2
		Умеет: - выбирать средства измерений, нормы точности измерений. - проводить поверку, калибровку средств измерения;	У1.1
		- обрабатывать результаты измерений, используя методы математической статистики	У1.2
		- проводить сертификацию материалов, системы менеджмента качества.	У1.3
		Имеет навыки: - по организации технического учета оборудования и средств измерений; - по контролю качества технологического процесса.	Н1.1
		-выполнения работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области	Н1.2
-по определению методов и средств инструментального контроля качества при измерении основных параметров природных процессов.	Н1.3		

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
ПК-15	+	+	+	+	+

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	Показатель и освоения	Форма оценивания					Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль				Промежуточная аттестация	
		Защита лабораторных работ	Защита практических работ	Тестирование	Контрольная работа		
ПК - 15	31.1			+		+	+
	31.2			+		+	+
	31.3		+	+		+	+
	У1.1	+	+			+	+
	У1.2	+	+		+	+	+
	У1.3	+		+		+	+
	Н1.1			+	+	+	+
	Н1.2		+		+	+	+
	Н1.3		+		+	+	+
ИТОГО		+	+	+		+	+

3.2.2 Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31.1-31.3	Обучающийся не умеет обрабатывать результаты измерений. Практические задания не выполнены, выполнены с ошибками	Все предусмотренные программой обучения 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. Знает метрологические характеристики средств измерений; виды и методы измерений; - законодательные, нормативные и рекомендательные документы в области метрологического обеспечения технических процессов;
У1.1-У1.3	Обучающийся не знает виды и категории нормативных документов, а также нормативные документы различного статуса. Не умеет выбирать средства измерений, проводить калибровку приборов и т.п.	Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Умеет выбирать средства измерений, нормы точности измерений, проводить поверку, калибровку средств измерения; обрабатывать результаты измерений, используя методы математической статистики, проводить сертификацию материалов, системы менеджмента качества.
Н4	Обучающийся не имеет навыка осуществлять сравнительный анализ соответствия данных контроля качества основных параметров водопользования и природообустройства, результатов технологических процессов требованиям нормативной технической и проектной документации.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Имеет навыки организации технического учета оборудования и средств измерений; контроля качества технологического процесса, выполнения работ по стандартизации, метрологическому обеспечению, техническому контролю в области, определения методов и средств инструментального контроля качества при измерении основных параметров природных 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

В течение семестра проводятся контрольные мероприятия в виде: защит лабораторных работ, практических работ, проводится письменное тестирование

Примерные вопросы к защите лабораторных работ:

1. Определение и пояснение терминов поверки, калибровки в соответствии Законом РФ от 26.06.2008, N 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;
2. Порядок проведения поверки (калибровки) средств измерений;
3. Метрологические характеристики средств измерений;
4. Классы точности средств измерений;
5. Выбор средств измерений. Нормы точности измерений. Способы достижения требуемой точности измерений;
6. Погрешности средств измерений: абсолютная, относительная, приведенная;
7. Обработка прямых многократных измерений: порядок и оформление результатов обработки;

8. Обработка косвенных измерений: порядок и оформление результатов обработки;
9. Расчет неопределенности результатов измерений: по типу А и по типу Б;
10. Этапы организации технического учета средств измерений и испытательного оборудования, применяемого при контроле качества строительных работ;
11. Основные методы метрологического обеспечения инструментальной оценки соответствия требованиям нормативной документации; Методы и средств инструментального контроля качества

Примерные вопросы к защите практических работ:

1. Перечислите и дайте характеристику видам стандартов;
2. Категории нормативных документов в соответствии с Законом РФ от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ «О техническом регулировании»;
3. Дайте характеристику видам гармонизированных стандартов;
4. В чем отличие идентичных (IDT) и модифицированных (MOD) стандартов;
5. Алгоритм проведения сертификации строительных материалов, различных видов строительных машин и механизмов;
6. Этапы проведения сертификации системы менеджмента качества;
7. Модель системы менеджмента качества в соответствии с ГОСТ ISO 9001-2011;
8. Мониторинг и измерение процесса, продукта, удовлетворенности потребителя;
9. Документация системы менеджмента качества;
10. Порядок разработки стандарта организации (СТО)

Примерные вопросы к контрольной работе

1. Технические регламенты. Область применения, назначение.
2. Системы добровольной сертификации. Система сертификации ГОСТ Р.
3. Задача

Задача: Определить доверительные границы при доверительной вероятности $P_D = 0,95$, если получены следующие результаты испытаний:

- среднеквадратическое отклонение $S = 12$ Н;
- коэффициент вариации $C = 15\%$;
- коэффициент Стьюдента $t = 2,306$ при $P_D = 0,95$;

было проведено 9 определений прочности материала.

Примерные вопросы к тестированию.

Типовые варианты задания для тестирования

1. Нормативной основой метрологического обеспечения является...
 - Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ) ;
 - Национальная система стандартизации;
 - Система государственных эталонов единиц физической величины;
 - Государственная система поверки и калибровки средств измерений.
2. Состояние измерений, при котором их результаты выражены в узаконенных единицах величин и погрешности измерений не выходят за установленные пределы с заданной вероятностью называется.....
 - Единством измерений;
 - Системой калибровки средств измерений;
 - Метрологическим контролем и надзором;
 - утверждением типа средств измерений.
3. Право поверки предоставляется...
 - Аккредитованным метрологическим службам юридических лиц;
 - Измерительным лабораториям ВУЗов;
 - Органам по аккредитации;
 - Аккредитованным испытательным лабораториям по сертификации продукции.

4. Мерой рассеяния результатов измерений является...
 - Среднее квадратическое отклонение;
 - Математическое ожидание;
 - Коэффициент асимметрии;
 - Эксцесс
5. Рассчитать расширенную неопределенность измерений с доверительной вероятностью 95%, если получены следующие результаты измерений шумомера 50 дБ, 50 дБ, 52 дБ, 53 дБ, 51 дБ. Основная инструментальная погрешность шумомера составляет 1 дБ.
 - 1,0 дБ
 - 1,6 дБ
 - 2,0 дБ
 - 3,0 дБ
6. Приведенная погрешность средства измерений
 - разность между показанием средства измерения и истинным (действительным) значением измеряемой величины;
 - отношение абсолютной погрешности к истинному (действительному) значению измеряемой величины или принятому опорному значению;
 - отношением абсолютной погрешности средства измерений к верхнему пределу измерений для данного средства измерений, если нижний предел шкалы прибора равен 0.
 - погрешность, которая остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях одной и той же измеряемой величины.
7. Средство измерения класса точности 0,06/0,04 со шкалой от 0 до 2000 кгс показывает 200 кгс. Предельная относительная погрешность прибора равна
 - 0,22%
 - 0,42%
 - 0,30%
 - 0,36%
8. Технические регламенты принимаются в целях:
 - защиты жизни и здоровья граждан, имущества;
 - предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей;
 - оценки качества продукции, процессов, услуг;
 - сертификации систем менеджмента качества.
9. В соответствии с Законом РФ «О техническом регулировании» к документам в области стандартизации, используемым на территории Российской Федерации, относятся (*указать не менее двух вариантов ответа*)
 - национальные стандарты (ГОСТ Р);
 - стандарты организаций (СТО);
 - технические условия (ТУ);
 - стандарты отраслевые (ОСТ).
10. Государственный метрологический контроль *устанавливается за...* (*указать не менее двух вариантов ответа*)
 - Утверждением типа средств измерений;
 - Поверкой средств измерений;
 - Калибровкой средств измерений;
 - Юстировкой средств измерений.

3.3.2 Промежуточная аттестация

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

Промежуточная аттестация проводится:

Для очного обучения в конце 6-го семестра в виде зачета;

Для заочного обучения в конце 7-го семестра в виде зачета.

Примерные вопросы к зачету:**Базовый уровень:**

1. Основные цели и задачи метрологии. Основные термины и определения.
2. Международная система единиц физических величин. Основные физические величины системы СИ.
3. Истинное значение физической величины, действительное значение физической величины.
4. Погрешность измерений и ее оценка.
5. Классификация и характеристики измерений.
6. Измерения. Методы и принцип измерений.
7. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.
8. Средства измерений. Погрешности средств измерений.
9. Эталоны единиц, рабочие эталоны, рабочие средства измерений. Передача размера единиц. Поверочные схемы.
10. Поверка, калибровка средств измерений. Проведение поверки, калибровки средств измерений.
11. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений.
12. Государственная метрологическая служба. Организационные основы Государственной метрологической службы. Нормативная база метрологии.
13. Обработка результатов измерений. Определение выборки. Методы отбора проб.
14. Определение среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации.
15. Оценка аномальности результатов испытаний
16. Определение доверительного интервала при доверительной вероятности.
17. Построение гистограммы распределения результатов.
18. Порядок аккредитации испытательной лаборатории (испытательного центра) в системе аккредитации РФ.

Продвинутый уровень:

1. Единство измерений. Цели и задачи Государственной системы единства измерений (ГСИ) Воспроизведение единицы физической величины.
2. Цели применения Технических регламентов. Виды технических регламентов. Технические регламенты Таможенного Союза.
3. Цели, функции, задачи стандартизации.
4. Цели, функции, задачи стандартизации.
5. Виды и категории нормативных документов.
6. Этапы разработки и принятие нормативных документов.
7. Нормативные документы различного статуса: международные, региональные, национальные.
8. Применение международных и региональных стандартов в России и Таможенном Союзе. Гармонизированные европейские стандарты в области проектирования. Внедрение системы еврокодов в Таможенном союзе.
9. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Цели и принципы подтверждения соответствия.
10. Система оценки и подтверждения соответствия строительной продукции в ЕС.
11. Виды контроля качества в строительстве: входной, операционный, лабораторный, геодезический, инспекционный (приемочный), технический надзор заказчика.
12. Контроль качества строительных материалов и изделий. Отбор проб, идентификация и оценка качества материалов на соответствие нормативным документам.
13. Система менеджмента качества в строительстве. Основные понятия в соответствии с документами серии ISO 9000. Восемь принципов системы менеджмента качества.

14. Модель СМК, основанная на процессном подходе и цикле PDCA.
15. Мониторинг и измерение процесса, продукта, удовлетворенности потребителя, функционирование системы менеджмента качества.
16. Система экологического менеджмента. Основные понятия и термины по ISO14001
17. Системы менеджмента труда и охраны здоровья OHSAS 18001.
18. Система энергетического менеджмента ISO 50001:2011.
19. Интегрированная система менеджмента.
20. Сертификация систем менеджмента качества. Порядок проведения работ по сертификации. Требования к документам, оформляемым по результатам сертификации

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 (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия. 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 (структурному подразделению).
- 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 и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче зачета в письменной форме, должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа по устной форме – не более 15 минут.
- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
- Оценка результатов письменного и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачёта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к зачету	3 неделя семестра 6	На практическом занятии, в интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра 4	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	Последняя неделя семестра 6	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с	Ведущий преподаватель

Формирование оценки	На аттестации	выдачей задач к билетам В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия
---------------------	---------------	---	---------------------------------------

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;
- перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

4.2 Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Для защиты лабораторных работ:

возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся знает метрологические характеристики средств измерений; виды и методы измерений; - законодательные, нормативные и рекомендательные документы в области метрологического обеспечения технических процессов; аргументировано верно ответил на теоретические вопросы и правильно решил предложенные простые задачи по теме текущего контроля.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно, в основном правильно в заданном масштабе выполнил чертежи, оформил задачу, логично, последовательно без существенных неточностей правильно выполнил расчеты, верно ответил на теоретические вопросы и решил предложенные простые задачи по теме текущего контроля.
Удовлетворительно	Обучающийся самостоятельно, в заданном масштабе выполнил чертежи, исправил ошибки в расчетах и правильно решил задачу, в основном верно ответил на теоретические вопросы, не допуская существенных неточностей решил предложенные простые задачи по теме текущего контроля.
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил задачи по темам задания.

4.3 Процедура оценивания при проведении текущего контроля успеваемости

<i>Действие</i>	<i>Сроки</i>	<i>Методика</i>	<i>Ответственный</i>
<i>6 семестр</i>			
<i>Выдача задания на выполнение лаб.работ и практич.заданий</i>	<i>1 неделя семестра 6</i>	<i>На практическом занятии, по интернет и др.</i>	<i>Ведущий преподаватель</i>
<i>Консультации</i>	<i>2-6 неделя семестра</i>	<i>На практических занятиях, через интернет и др.</i>	<i>Ведущий преподаватель, обучающийся</i>
<i>Контроль хода выполнения задания лаб.работ и практич.заданий</i>	<i>2-6 неделя семестра</i>	<i>На практических занятиях, через интернет, выставление процента выполнения и др.</i>	<i>Ведущий преподаватель</i>
<i>Выполнение задания</i>	<i>2-6 неделя семестра</i>	<i>Дома, в учебном классе и др.</i>	<i>Обучающийся, группа обучающихся</i>
<i>Сдача лаб.работ и практич.заданий</i>	<i>7 неделя семестра</i>	<i>На групповых консультациях. И др.</i>	<i>Обучающийся (посредством интернет или лично)</i>
<i>Проверка задания</i>	<i>8 неделя семестра</i>	<i>Вне занятий, на консультации и др.</i>	<i>Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя</i>
<i>Защита выполненного задания</i>	<i>9 неделя семестра</i>	<i>На основе презентации и др.</i>	<i>Обучающийся, группа обучающихся</i>
<i>Формирование оценки</i>	<i>На защите и др.</i>	<i>В соответствии со шкалой и критериями оценивания)</i>	<i>Ведущий преподаватель.</i>
<i>Объявление результатов оценки выполненного задания лаб.работ и практич.заданий</i>	<i>9 неделя семестра 4, на защите и др.</i>	<i>На практическом занятии, в интернет и др.</i>	<i>Ведущий преподаватель</i>
<i>Выдача задания на выполнение лаб.работ и практич.заданий</i>	<i>8 неделя семестра</i>	<i>На практическом занятии, по интернет и др.</i>	<i>Ведущий преподаватель</i>
<i>Консультации</i>	<i>8-13 неделя семестра</i>	<i>На практических занятиях, через интернет и др.</i>	<i>Ведущий преподаватель, обучающийся</i>
<i>Контроль хода выполнения задания</i>	<i>8-12 неделя семестра</i>	<i>На практических занятиях, через интернет,</i>	<i>Ведущий преподаватель</i>

		<i>выставление процента выполнения и др.</i>	
<i>Выполнение задания</i> <i>Сдача лаб. работ и практич. заданий</i>	<i>8-12 неделя семестра</i> <i>13 неделя семестра 4</i>	<i>Дома, в учебном классе и др.</i> <i>На групповых консультациях.</i> <i>И др.</i>	<i>Обучающийся, группа обучающихся</i> <i>Обучающийся (посредством интернет или лично)</i>
<i>Проверка задания</i>	<i>14 неделя семестра 4</i>	<i>Вне занятий, на консультации и др.</i>	<i>Ведущий преподаватель, ассистент преподавателя</i>
<i>Защита выполненного задания</i> <i>Формирование оценки</i> <i>Объявление результатов оценки выполненного задания</i>	<i>15 неделя семестра 4</i> <i>На защите и др.</i> <i>15 неделя семестра, на защите и др.</i>	<i>На основе презентации и др.</i> <i>В соответствии со шкалой и критериями оценивания)</i> <i>На практическом занятии, в интернет и др.</i>	<i>Обучающийся, группа обучающихся</i> <i>Ведущий преподаватель.</i> <i>Ведущий преподаватель</i>

Приложения

Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Номер приложения	Наименование документов приложения
1	Вопросы к зачету.
2	Названия и темы Лабораторных работ.
3	Названия и темы практических работ
4	Билеты к тестированию-контрольной работе.

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ
защиты курсового проекта/курсовой работы

ФИО _____ Группа _____

ФИО Преподавателя _____

ДАТА _____

Дисциплина _____

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания (комментарии)	Отметка
I. КАЧЕСТВО РАБОТЫ/ ПРОЕКТА		
1 . Соответствие содержания работы заданию 2. Грамотность изложения и качество оформления работы		
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы 4. Обоснованность и доказательность выводов Общая оценка за выполнение КП/КР		
II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА		
1 . Соответствие содержания доклада содержанию работы 2. Выделение основной мысли работы		
3. Качество изложения материала		
Общая оценка за доклад		
III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ		
Вопрос 1		
Вопрос 2		
Вопрос 3		
Общая оценка за ответы на вопросы		
ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ		

Общий комментарий

Рекомендации

Примерный бланк для оценки ответа обучающегося экзаменатором

Критерии оценки				
Уровень усвоения материала, предусмотренного программой				
Умение выполнять задания, предусмотренные программой				
Уровень знакомства с дополнительной литературой Уровень раскрытия причинно-следственных связей Уровень раскрытия междисциплинарных связей				
Стиль поведения (культура речи, манера общения, убежденность, готовность к дискуссии) Качество ответа (полнота, правильность, аргументированность, его общая композиция, логичность)				
Общая оценка				