

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования «Горский государственный аграрный университет»**

**ФАКУЛЬТЕТ БИОТЕХНОЛОГИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ**  
**КАФЕДРА СТАНДАРТИЗАЦИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Проректор по УВР  Т.Х. Кабалоев  
«26» февраля 2020 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по учебной дисциплине**  
**Метрология**

Направление подготовки:  
**27.03.01 – Стандартизация и метрология**

Профиль подготовки:  
**Стандартизация и сертификация**

Квалификация выпускника:  
**Бакалавр**

**Владикавказ 2020**

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний студентов по дисциплине **Метрология**

Составитель Мустафаев Г.А.

**Фонд оценочных средств обсужден:**

На заседании кафедры стандартизации и сертификации  
Протокол №8 от 03 марта 2020 г.

На заседании учебно –методического совета факультета  
Протокол №5 от 10 марта 2020 г.

На заседании Совета факультета биотехнологии и стандартизации  
Протокол №7 от 16 марта 2020 г.

Председатель учебно-методического  
совета факультета биотехнологии  
и стандартизации



Э.И. Рехвиашвили

Председатель Совета факультета



А.М. Хозиев

Секретарь Совета факультета



М.К. Айлярова

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

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины*	Контролируемые компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	«Общие вопросы метрологии»	ОК-7, ОПК-2, ПК-12	Рубежный контроль
2	«Качество измерений и способы его достижения»	ОК-7, ОПК-2, ПК-12	Рубежный контроль

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

Индекс компетенции	Уровень сформированности компетенции		
	Пороговый (удовлетворительный)	Достаточный (хорошо)	Повышенный (отлично)
<b>ОК-7</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления развития предметной области.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления развития предметной области.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретать новые знания в области естественных, гуманитарных, социальных наук.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления развития предметной области.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретать новые знания в области естественных, гуманитарных, социальных наук.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения естественных и гуманитарных знаний в профессиональной деятельности</li> </ul>
<b>ОПК-2</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правовые положения по рационализаторской и изобретательской деятельности.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правовые положения по рационализаторской и изобретательской деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции, проводить патентный поиск.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные правовые положения по рационализаторской и изобретательской деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–использовать основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции, проводить патентный поиск.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, с целью совершенствования технологических процессов</li> </ul>

			производства продукции.
<b>ПК-12</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные цели и задачи управления качеством продукции;</li> <li>- методы оценки уровня качества продукции;</li> <li>-сущность, цели и задачи метрологического обеспечения производств;</li> <li>- международный и национальный опыт в управлении качеством.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные цели и задачи управления качеством продукции;</li> <li>- методы оценки уровня качества продукции;</li> <li>-сущность, цели и задачи метрологического обеспечения производств;</li> <li>- международный и национальный опыт в управлении качеством.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее целесообразные методы управления качеством на стадиях проектирования, производства и эксплуатации продукции;</li> <li>- выявлять наиболее рациональные показатели качества различных видов продукции.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные цели и задачи управления качеством продукции;</li> <li>- методы оценки уровня качества продукции;</li> <li>-сущность, цели и задачи метрологического обеспечения производств;</li> <li>- международный и национальный опыт в управлении качеством.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать наиболее целесообразные методы управления качеством на стадиях проектирования, производства и эксплуатации продукции;</li> <li>- выявлять наиболее рациональные показатели качества различных видов продукции.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией анализа организации метрологического обеспечения производства;</li> <li>- навыками разработки и проведения контроля качества и анализа его результатов для принятия управленческих решений на различных стадиях жизненного цикла продукции</li> </ul>

Описание шкалы оценивания:  
на зачет

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены

На экзамен

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.**

**Вопросы для коллоквиумов по дисциплине «Метрология»**

1. Определение метрологии как науки.
2. Основные задачи метрологии.
3. История развития метрологии.
4. Основные понятия метрологии.
5. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объекта измерения.
6. Единица физической величины. Истинные и действительные значения измеряемой величины.
7. Понятие об измерении.
8. Виды измерений.
9. Средства измерений. Метрологические характеристики.
10. Результаты измерения, погрешность результата измерения.
11. Единицы физических величин и их эталоны.
12. Принципы разделения величин на основные и производные. Система единиц СИ.
13. Формирование единиц и размерности производных единиц.
14. Эталоны и стандартные образцы.
15. Характеристики измерений.
16. Основные характеристики, определяющие качество измерений.
17. Погрешность измерений и ее оценка.

18. Классификация погрешностей измерения: абсолютные, относительные, инструментальные, методические, субъективные, систематические, случайные, грубые.
19. Определение составляющих погрешностей и способы их объединения в суммарную погрешность измерения.
20. Способы исключения и уменьшения систематических погрешностей измерения.
21. Показатели точности измерений и формы представления результатов измерения.
22. Правовые основы обеспечения единства измерений.
23. Основные понятия используемые в законе РФ «Об обеспечении единства измерений».
24. Задачи и структура метрологической службы.
25. Задачи, сфера деятельности и правовые основы государственного контроля и надзора.
26. Поверка и калибровка средств измерений.
27. Поверочные схемы, их структура и характеристики.
28. Задачи и структура метрологической службы.
29. Задачи, сфера деятельности и правовые основы государственного контроля и надзора.
30. Поверка и калибровка средств измерений.

#### **Критерии оценки:**

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, но допустившему при этом принципиальные ошибки.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все теоретические вопросы и дополнительные вопросы.

## **Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений) по дисциплине**

1. Виды измерений.
2. Стандартные образцы.
3. Классификация погрешностей измерений.
4. Способы исключения систематических погрешностей измерения.
5. Поверочные схемы.
6. Государственный надзор и контроль.
7. Межповерочные интервалы.
8. Метрологическая служба.
9. Задачи и функции метрологических служб.
10. Основные понятия используемые в законе РФ «Об обеспечении единства измерений».

### **Критерии оценки:**

1. Оценка «**отлично**» выставляется студенту за доклад (сообщение) который четко выстроен, сопровождается демонстрационным материалом, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, владеет общенаучными и специальными терминами.

2. Оценка «**хорошо**» выставляется за доклад, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, который четко выстроен, представлен демонстрационный материал, но есть неточности.

3. Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студентам, за доклад в котором автор рассказывает, но не объясняет суть проблемы, не может ответить на некоторые вопросы, представленный демонстрационный материал не используется.

4. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется за доклад в котором автором не объясняется суть работы, демонстрационный материал оформлен плохо, неграмотно, студент не может четко ответить на вопросы.

### **6.3.3. Вопросы для опроса по дисциплине «Метрология»**

#### **Раздел 1 «Общие вопросы метрологии»**

1. Определение метрологии как науки.
2. Основные задачи метрологии.
3. История развития метрологии.
4. Основные понятия метрологии.
5. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объекта измерения.
6. Единица физической величины. Истинные и действительные значения измеряемой величины.
7. Понятие об измерении.
8. Виды измерений.
9. Средства измерений. Метрологические характеристики.
10. Результаты измерения, погрешность результата измерения.



## **Раздел 2 «Качество измерений и способы его достижения»**

1. Единицы физических величин и их эталоны.
2. Принципы разделения величин на основные и производные. Система единиц СИ.
3. Формирование единиц и размерности производных единиц.
4. Эталоны и стандартные образцы.
5. Характеристики измерений.
6. Основные характеристики, определяющие качество измерений.
7. Погрешность измерений и ее оценка.
8. Классификация погрешностей измерения: абсолютные, относительные, инструментальные, методические, субъективные, систематические, случайные, грубые.
9. Определение составляющих погрешностей и способы их объединения в суммарную погрешность измерения.
10. Способы исключения и уменьшения систематических погрешностей измерения.
11. Показатели точности измерений и формы представления результатов измерения.
12. Правовые основы обеспечения единства измерений.
13. Основные понятия используемые в законе РФ «Об обеспечении единства измерений».
14. Задачи и структура метрологической службы.
15. Задачи, сфера деятельности и правовые основы государственного контроля и надзора.
16. Поверка и калибровка средств измерений.
17. Поверочные схемы, их структура и характеристики.

### **Критерии оценки:**

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту, безусловно ответившему не только на вопросы, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы, но допустившему при этом принципиальные ошибки.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании

вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все теоретические вопросы и дополнительные вопросы.

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

Знания, умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Оценивание обучающегося на экзамене**

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**Оценивание обучающегося на зачете**

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено»	Выполнены все лабораторные (практические)

(компетенции освоены)	работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)

#### **Шкала пересчета итогового рейтингового балла в оценку**

<b>Итоговый рейтинговый балл</b>	<b>Оценка по 4-балльной системе</b>
≥86	Отлично
71-85	Хорошо
60-70	удовлетворительно
<60	Неудовлетворительно
60 – 100	Зачтено