**Общепрофессиональные компетенции выпускника (ОПК) и индикаторы их достижения**

**по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология»,**

**профиль «Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия и управление качеством»**

| **Категория (группа) общепрофессиональных**  **компетенций** | **Код и наименование общепрофессиональной**  **компетенции** | **Код и наименование индикатора достижений общепрофессиональной компетенции:**  **Знает -1; Умеет – 2;**  **Опыт детальности – 3**  **(владеет / имеет навыки)** | **Дисциплины и практики обязательной части учебного плана** | **Результаты**  **(что должен выполнить обучающийся по оценочным материалам)** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Анализ задач управления | ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | ОПК-1.1.1. **Знает** положения, законы и методы в области естественных наук и математики, позволяющие анализировать и решать задачи профессиональной деятельности | Математика | **Продемонстрировать знания по разделам:**  Линейная алгебра и аналитическая геометрия.  Математический анализ. Часть 1.  Математический анализ. Часть 2.  Числовые и функциональные ряды.  Дифференциальные уравнения.  Теория вероятностей и математическая статистика. |
| Химия | **Продемонстрировать знания по разделам:**  Основные понятия и законы химии.  Химическая термодинамика.  Химическая кинетика.  Строение атома.  Химическая связь.  Свойства водных растворов.  Электрохимические системы.  Дисперсные системы.  Аналитическая химия. |
| Физика | **Продемонстрировать знания по разделам:**  Механика.  Молекулярная физика и термодинамика.  Электростатика.  Электрический ток.  Магнетизм.  Волновая оптика.  Квантовая физика. Строение атома и ядра. |
| ОПК-1.2.1. **Умеет** анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | Математика | Продемонстрировать умение на:  Решение задач по линейной алгебре и аналитической геометрии.  Решение задач по математическому анализу.  Решение задач по числовым и функциональным рядам.  Решение задач по дифференциальным уравнениям.  Решение задач по теории вероятности и математической статистики. |
| Химия | Продемонстрировать умение на:  Определение молярной массы эквивалента вещества.  Геоэкохимическая защита природно-техногенных систем.  Скорость химических реакций и химическое равновесие.  Исследование твердых тел различной природы с помощью рентгеновских лучей (рентгенофазовый анализ).  Произведение растворимости и концентрация.  Гидролиз солей и сдвиг химического равновесия.  Изучение и анализ химической активности металлов в окружающей среде с учетом значений их электродных потенциалов.  Химическая идентификация веществ. |
| Физика | Продемонстрировать умение на:  Решение задач по механике.  Решение задач по молекулярной физике и термодинамике.  Решение задач по электростатике.  Решение задач по электрическому току.  Решение задач по магнетизму.  Решение задач по волновой оптике.  Решение задач по квантовой физике, строению атома и ядра. |
| ОПК-1.3.1. **Владеет** знаниями в области естественных наук и математики в объеме, позволяющем анализировать задачи профессиональной деятельности | Математика | Продемонстрировать:  Навыки решения задач по линейной алгебре и аналитической геометрии.  Навыки решения задач по математическому анализу.  Навыки решения задач по числовым и функциональным рядам.  Навыки решения задач по дифференциальным уравнениям.  Навыки решения задач по теории вероятности и математической статистики. |
| Химия | Продемонстрировать:  Навыки определения молярной массы эквивалента вещества.  Навыки геоэкохимической защиты природно-техногенных систем.  Навыки определения скорости химических реакций и химического равновесия.  Навыки исследования твердых тел различной природы с помощью рентгеновских лучей (рентгенофазовый анализ).  Навыки определения произведения растворимости и концентрации.  Навыки определения гидролиза солей и сдвига химического равновесия.  Навыки изучения и анализа химической активности металлов в окружающей среде с учетом значений их электродных потенциалов.  Навыки химической идентификация веществ. |
| Физика | Продемонстрировать:  Навыки решения задач по механике.  Навыки решения задач по молекулярной физике и термодинамике.  Навыки решения задач по электростатике.  Навыки решения задач по электрическому току.  Навыки решения задач по магнетизму.  Навыки решения задач по волновой оптике.  Навыки решения задач по квантовой физике, строению атома и ядра. |
| Формулирование задач управления | ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин | ОПК-2.1.1. **Знает** профильные разделы математических и естественно-научных дисциплин | Математика | **Продемонстрировать знания по разделам:**  Линейная алгебра и аналитическая геометрия.  Математический анализ. Часть 1.  Математический анализ. Часть 2.  Числовые и функциональные ряды.  Дифференциальные уравнения.  Теория вероятностей и математическая статистика. |
| Химия | **Продемонстрировать знания по разделам:**  Основные понятия и законы химии.  Химическая термодинамика.  Химическая кинетика.  Строение атома.  Химическая связь.  Свойства водных растворов.  Электрохимические системы.  Дисперсные системы.  Аналитическая химия. |
| Физика | **Продемонстрировать знания по разделам:**  Механика.  Молекулярная физика и термодинамика.  Электростатика.  Электрический ток.  Магнетизм.  Волновая оптика.  Квантовая физика. Строение атома и ядра. |
| ОПК-2.2.1. **Умеет** формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин | Математика | Продемонстрировать умение на:  Решение задач по линейной алгебре и аналитической геометрии.  Решение задач по математическому анализу.  Решение задач по числовым и функциональным рядам.  Решение задач по дифференциальным уравнениям.  Решение задач по теории вероятности и математической статистики. |
| Химия | Продемонстрировать умение на:  Определение молярной массы эквивалента вещества.  Геоэкохимическая защита природно-техногенных систем.  Скорость химических реакций и химическое равновесие.  Исследование твердых тел различной природы с помощью рентгеновских лучей (рентгенофазовый анализ).  Произведение растворимости и концентрация.  Гидролиз солей и сдвиг химического равновесия.  Изучение и анализ химической активности металлов в окружающей среде с учетом значений их электродных потенциалов.  Химическая идентификация веществ. |
| Физика | Продемонстрировать умение на:  Решение задач по механике.  Решение задач по молекулярной физике и термодинамике.  Решение задач по электростатике.  Решение задач по электрическому току.  Решение задач по магнетизму.  Решение задач по волновой оптике.  Решение задач по квантовой физике, строению атома и ядра. |
| Введение в специальность | Постановка задач в сфере инженерно-технического образования в России.  Постановка задач в сфере железнодорожного транспорта и объектах транспортного строительства.  Постановка задач в сфере отраслевой науки в области транспортного строительства.  Постановка задач в сфере стандартизации и развитии научно-технического прогресса.  Постановка задач в сфере метрологического обеспечения производства.  Постановка задач в сфере оценки соответствия продукции и услуг.  Постановка задач в сфере технического регулирования.  Постановка задач в управлении качеством на транспорте и в транспортном строительстве.  Постановка задач в сфере маркетинга. |
| ОПК-2.3.1. **Владеет** знаниями профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин, в объеме, позволяющем формулировать и решать задачи профессиональной деятельности | Математика | Продемонстрировать навыки на:  Решение задач по линейной алгебре и аналитической геометрии.  Решение задач по математическому анализу.  Решение задач по числовым и функциональным рядам.  Решение задач по дифференциальным уравнениям.  Решение задач по теории вероятности и математической статистики. |
| Химия | Продемонстрировать:  Навыки определения молярной массы эквивалента вещества.  Навыки геоэкохимической защиты природно-техногенных систем.  Навыки определения скорости химических реакций и химического равновесия.  Навыки исследования твердых тел различной природы с помощью рентгеновских лучей (рентгенофазовый анализ).  Навыки определения произведения растворимости и концентрации.  Навыки определения гидролиза солей и сдвига химического равновесия.  Навыки изучения и анализа химической активности металлов в окружающей среде с учетом значений их электродных потенциалов.  Навыки химической идентификация веществ. |
| Физика | Продемонстрировать:  Навыки решения задач по механике.  Навыки решения задач по молекулярной физике и термодинамике.  Навыки решения задач по электростатике.  Навыки решения задач по электрическому току.  Навыки решения задач по магнетизму.  Навыки решения задач по волновой оптике.  Навыки решения задач по квантовой физике, строению атома и ядра. |
| Введение в специальность | Продемонстрировать навыки на:  Решение задач в сфере инженерно-технического образования в России.  Решение задач в сфере железнодорожного транспорта и объектах транспортного строительства.  Решение задач в сфере отраслевой науки в области транспортного строительства.  Решение задач в сфере стандартизации и развитии научно-технического прогресса.  Решение задач в сфере метрологического обеспечения производства.  Решение задач в сфере оценки соответствия продукции и услуг.  Решение задач в сфере технического регулирования.  Решение задач в управлении качеством на транспорте и в транспортном строительстве.  Решение задач в сфере маркетинга. |
| Совершенствование в профессиональной сфере | ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности | ОПК-3.1.1. **Знает** основные нормативно-правовые акты в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности | Введение в специальность | **Продемонстрировать знания на:**  Федеральный закон «О техническом регулировании» №184-ФЗ от 27.12.2002 г.  Федеральный закон «О железнодорожном транспорте в Российской Федерации» №17-ФЗ от 10.01.2003 г.  Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» №102-ФЗ от 26.06.2008 г.  Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации» №162-ФЗ от 29.06.2015 г.  Закон РФ «О защите прав потребителей» №2300-1 от 07.02.1992 г. |
| ОПК-3.2.1. **Умеет** использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности | Введение в специальность | Продемонстрировать умение на постановку задач в сфере обеспечения единства измерений, технического регулирования и стандартизации |
| Электротехника и электроника | Продемонстрировать умение на:  Решение задач по основным законам электротехники.  Решение задач по электрическим цепям однофазного синусоидального тока.  Решение задач по электрическим цепям трехфазного тока.  Решение задач по трансформаторам.  Решение задач по электрическим машинам переменного тока.  Решение задач по электрическим машинам постоянного тока.  Решение задач по полупроводниковым приборам. |
| Теоретическая механика | Продемонстрировать умение на:  Решение задач по нахождению реакций опор твердого тела с помощью уравнений равновесия системы сходящихся сил.  Нахождение момента силы относительно точки и оси.  Определение реакций в опорах и усилия в стержнях плоской фермы.  Нахождение главного вектора и главного момента произвольной пространственной системы сил.  Решение задач по нахождению кинематических характеристик материальной точки и твердого тела.  Решение задач по нахождению абсолютной скорости и абсолютного ускорения материальной точки в сложном движении, решать задачи по нахождению ускорения Кориолиса.  Решение задач по определению кинетической энергии.  Решение задач по определению работы сил на конечном перемещении в потенциальном поле. |
| Сопротивление материалов | Продемонстрировать умение на:  Решение задач по механическим испытаниям.  Решение задач по растяжению – сжатию, внутренним усилиям.  Решение задач по напряжениям и деформациям.  Решение задач по геометрическим характеристикам плоских сечений.  Решение задач по кручению, внутренним усилиям, напряжениям при кручении.  Решение задач по изгибу, внутренним усилиям, напряжению при изгибе. |
| Ознакомительная практика | Продемонстрировать умение на:  Разработку и оформление документов в соответствии с установленными требованиями |
| ОПК-3.3.1. **Владеет** фундаментальными знаниями в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности | Введение в специальность | Продемонстрировать навыки на:  Решение задач в сфере обеспечения единства измерений, технического регулирования и стандартизации |
| Электротехника и электроника | Продемонстрировать:  Навыки решения задач по основным законам электротехники.  Навыки решения задач по электрическим цепям однофазного синусоидального тока.  Навыки решения задач по электрическим цепям трехфазного тока.  Навыки решения задач по трансформаторам.  Навыки решения задач по электрическим машинам переменного тока.  Навыки решения задач по электрическим машинам постоянного тока.  Навыки решения задач по полупроводниковым приборам. |
| Теоретическая механика | Продемонстрировать навыки на:  Владение фундаментальными понятиями и аксиомами статики.  Владение знаниями условий равновесия произвольной системы сил в пространстве и на плоскости.  Владение теорией пар сил, свойствами пар сил, приведение силы к данному центру по способу Пуансо.  Владение законами образования силы трения сцепления, силы трения скольжения и силы трения качения.  Владение фундаментальными знаниями кинематических характеристик материальной точки и твердого тела.  Владение знаниями о векторном, координатном и естественном способе задания движения точки.  Владение фундаментальными законами поступательного, вращательного, плоского сферического и свободного движения.  Владение основными понятиями сложного движения, теоремой об абсолютной скорости точки в сложном движении, теоремой Кориолиса.  Владение фундаментальными основными законами механики Галилея-Ньютона, дифференциальным уравнением динамики свободной материальной точки в декартовых координатах.  Владение теоремой о движении центра масс механической системы.  Владение знаниями дифференциальных уравнений поступательного движения, вращательного движения тела, момента инерции тела относительно оси.  Владение законами изменения механической энергии, теоремой Кенига, теоремой об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.  Владение фундаментальными понятиями потенциального силового поля, силовой функции, понятием потенциальной энергии.  Владение фундаментальным понятием работы силы на конечном перемещении в потенциальном поле.  Владение понятием силы инерции, понятием об аналитической механике, принципом кинетостатики.  Владение понятием о принципе возможных перемещений.  Владение знаниями об общем уравнении динамики.  Владение понятием о числе степеней свободы, об обобщенных координатах, об обобщенных скоростях и обобщенных силах.  Владение знаниями об уравнении Лагранжа второго рода для консервативной системы. |
| Сопротивление материалов | Продемонстрировать:  Навыки решения задач по механическим испытаниям.  Навыки решения задач по растяжению – сжатию, внутренним усилиям.  Навыки решения задач по напряжениям и деформациям.  Навыки решения задач по геометрическим характеристикам плоских сечений.  Навыки решения задач по кручению, внутренним усилиям, напряжениям при кручении.  Навыки решения задач по изгибу, внутренним усилиям, напряжению при изгибе. |
| Ознакомительная практика | Продемонстрируйте:  Навыки разработки и оформления документов в соответствии с установленными требованиями |
| Оценка эффективности результатов деятельности | ОПК-4. Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения | ОПК-4.1.1. **Знает** требования к результатам разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения | Введение в специальность | **Продемонстрировать знания** на нормативно-правовые акты в сфере стандартизации и метрологии по оценке результативности разрабатываемых и применяемых документов |
| ОПК-4.2.1. **Умеет** осуществлять оценку эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения | Введение в специальность | Рассчитывать результативность и эффективность разрабатываемых и применяемых документов |
| ОПК-4.3.1. **Имеет навыки** осуществления оценки эффективности результатов разработки в области стандартизации и метрологического обеспечения | Введение в специальность | Продемонстрировать:  Навыки расчета результативности и эффективности разрабатываемых и применяемых документов |
| Интеллектуальная собственность | ОПК-5. Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | ОПК-5.1.1. **Знает** нормативно-правовое регулирование в сфере интеллектуальной собственности для решения задач развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения | Защита интеллектуальной собственности | **Продемонстрировать знания** на виды интеллектуальной собственности, правоустанавливающие документы и сроки их действия; сущность прав на интеллектуальную собственность. |
| ОПК-5.2.1. **Умеет** решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | Защита интеллектуальной собственности | Продемонстрировать умение:  Изучать научно-техническую, патентную информацию в области метрологии.  Осуществлять экспертизу технической, патентной документации, выявлять причины существующих недостатков, принимать меры по повышению качества изделий.  Составлять заявки на получение патентов по утвержденной форме. |
| ОПК-5.3.1. **Имеет навыки** решения задач развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности | Защита интеллектуальной собственности | Продемонстрировать навыки работы с информацией из разных источников. |
| Принятие решений | ОПК-6. Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа | ОПК-6.1.1. **Знает** методы системного и функционального анализа для принятия научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | Теория систем и системный анализ | **Продемонстрировать знания** по разделам:  Система и системный подход.  Качественные аспекты системного подхода.  Количественные аспекты системного подхода.  Системный подход на практике.  Введение в теорию систем. |
| ОПК-6.2.1. **Умеет** принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа | Теория систем и системный анализ | Продемонстрировать умение на:  Решение задач по системе и системному подходу.  Решение задач по качественным аспектам системного подхода.  Решение задач по количественным аспектам системного подхода.  Решение задач по системному подходу на практике.  Решение задач по теории систем. |
| ОПК-6.3.1. **Владеет** знаниями основ методов системного и функционального анализа для принятия научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | Теория систем и системный анализ | Продемонстрировать:  Навыки решения задач по системе и системному подходу.  Навыки решения задач по качественным аспектам системного подхода.  Навыки решения задач по количественным аспектам системного подхода.  Навыки решения задач по системному подходу на практике.  Навыки решения задач по теории систем. |
| Постановка и проведение эксперимента | ОПК-7. Способен осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | ОПК-7.1.1. **Знает** требования к планированию, организации и проведению экспериментов по проверке корректности и эффективности научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | Материаловедение | **Продемонстрировать знания** на документы по стандартизации, содержание методики проведения испытаний |
| Строительное материаловедение | **Продемонстрировать знания** на документы по стандартизации, содержание методики проведения испытаний |
| Современные строительные материалы | **Продемонстрировать знания** на документы по стандартизации, содержание методики проведения испытаний |
| ОПК-7.2.1. **Умеет** осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке корректности и эффективности научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | Материаловедение | Продемонстрировать умение:  Проводить испытания в соответствии с типовыми или авторскими методиками испытаний |
| Строительное материаловедение | Продемонстрировать умение:  Проводить испытания в соответствии с типовыми или авторскими методиками испытаний |
| Современные строительные материалы | Продемонстрировать умение:  Проводить испытания в соответствии с типовыми или авторскими методиками испытаний |
| ОПК-7.3.1. **Имеет навыки** осуществления и выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности научно-обоснованных решений в области стандартизации и метрологического обеспечения | Материаловедение | Продемонстрировать:  Навыки проведения испытаний и обработки их результатов в соответствии с методиками испытаний |
| Строительное материаловедение | Продемонстрировать:  Навыки проведения испытаний и обработки их результатов в соответствии с методиками испытаний |
| Современные строительные материалы | Продемонстрировать:  Навыки проведения испытаний и обработки их результатов в соответствии с методиками испытаний |
| Разработка технической документации | ОПК-8. Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества | ОПК-8.1.1. **Знает** требования к разрабатываемой технической документации (в том числе и в электронном виде), связанной с профессиональной деятельностью и действующие стандарты качества | Введение в специальность | **Продемонстрировать знания** на нормативно-правовые акты в сфере технического регулирования и стандартизации |
| ОПК-8.2.1. **Умеет** разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества | Введение в специальность | Продемонстрировать умение:  Разрабатывать стандарты организаций в соответствии с документами национальной системы стандартизации |
| ОПК-8.3.1. **Имеет навыки** разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанной с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества | Введение в специальность | Продемонстрировать:  Навыки разработки, согласования и утверждения стандартов организации в профессиональной сфере |
| Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-9.1.1. **Знает** принципы работы современных информационных технологий | Информационные технологии | **Продемонстрировать знания** по темам:  Основы теории информации. Технические и программные средства реализации информационных процессов.  Прикладное программное обеспечение для разработки технической документации в электронном виде. Пакет MS Office. (Электронные таблицы MS Excel, макросы, VBA).  Система управления базами данных (СУБД). Методы и технологии управления большими массивами данных.  Компьютерные сети. Основы информационной безопасности. |
| ОПК-9.2.1. **Умеет** использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности | Информационные технологии | Продемонстрировать умение на:  Решение задач по основам теории информации и техническим и программным средствам реализации информационных процессов.  Решение задач по прикладному программному обеспечению для разработки технической документации в электронном виде.  Решение задач по системам управления базами данных и методам и технологиям управления большими массивами данных.  Решение задач по компьютерным сетям и основам информационной безопасности. |
| Введение в специальность | Продемонстрировать умение на: использование современных информационных технологий для разработки и оформления электронных документов |
| ОПК-9.3.1. **Владеет навыками** использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности | Информационные технологии | Продемонстрировать:  Навыки решения задач по основам теории информации и техническим и программным средствам реализации информационных процессов.  Навыки решения задач по прикладному программному обеспечению для разработки технической документации в электронном виде.  Навыки решения задач по системам управления базами данных и методам и технологиям управления большими массивами данных.  Навыки решения задач по компьютерным сетям и основам информационной безопасности. |
| Введение в специальность | Продемонстрировать:  Навыки использования современных информационных технологий для разработки и оформления электронных документов |