**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения**

**Императора Александра I»**

**(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Кафедра «Основания и фундаменты»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ» (Б1.В.ДВ.3.2)

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

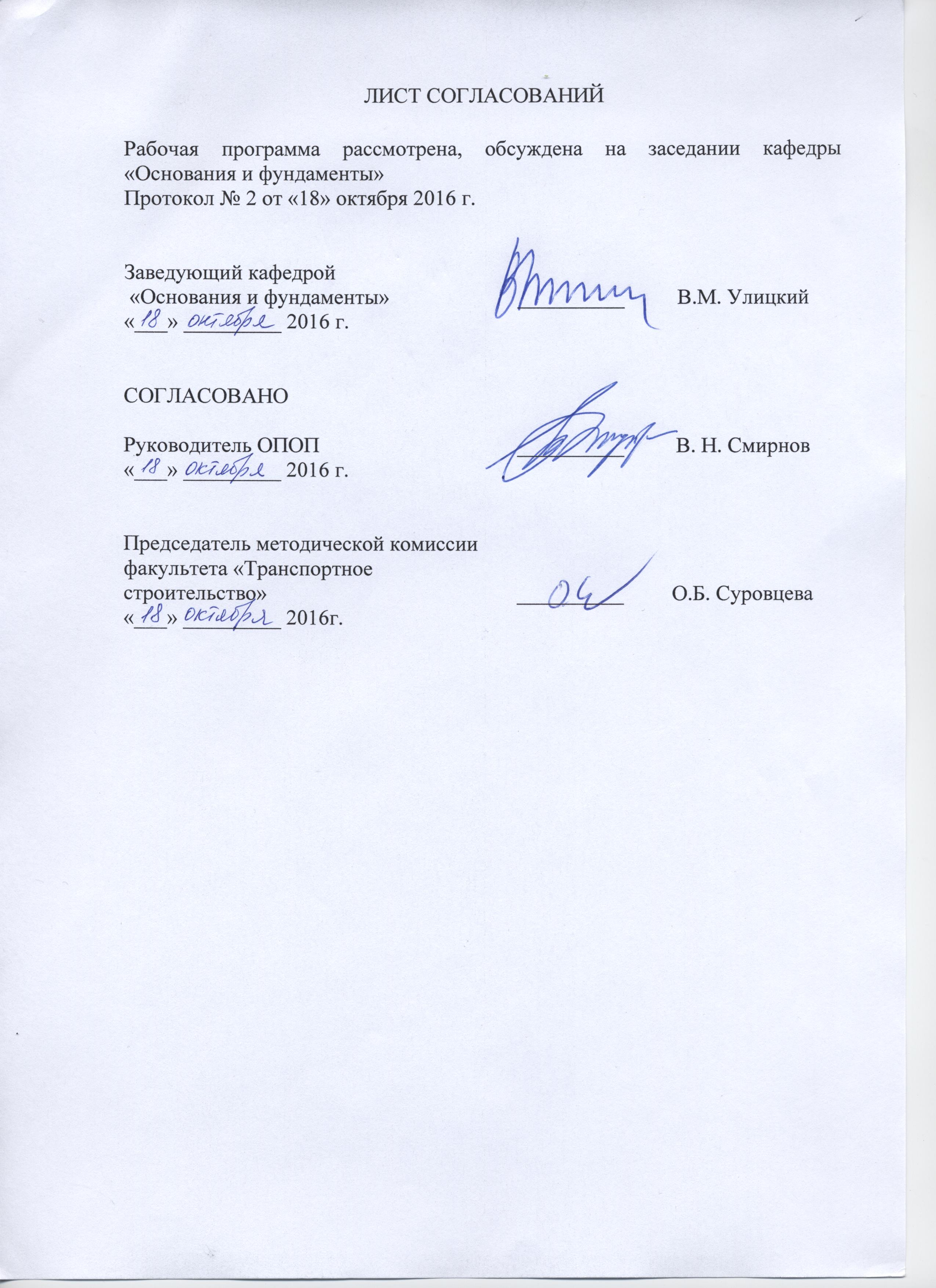
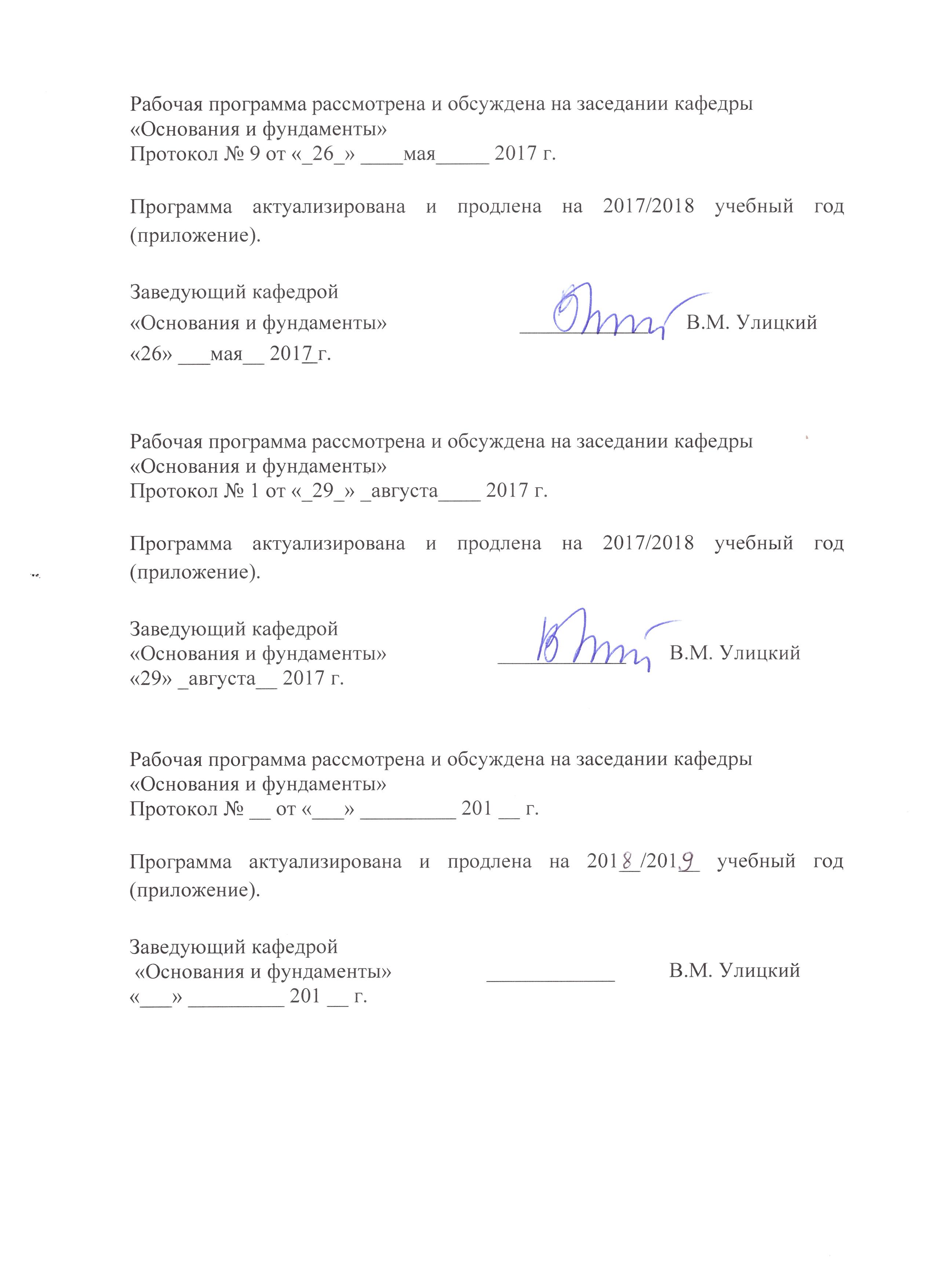
по специализации

«Мосты»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016



**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образовании и науки Российской Федерации от 12.09.2016 № 1160 по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», по дисциплине «Проектирование оснований и фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях».

Целью изучения дисциплины «Проектирование оснований и фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях» является приобретение знаний в области расчета, проектирования и строительства фундаментов сооружений в различной геологической и гидрогеологической обстановке, включая территории с особо сложными условиями для строительства.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* анализ геологической ситуации на объекте;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундаментов мелкого заложения на слабых водонасыщенных грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундаментов мелкого на заторфованных грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундаментов мелкого на насыпных грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундаментов мелкого заложения на набухающих грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям свайного фундамента на слабых водонасыщенных грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям свайного фундамента на заторфованных грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям свайного фундамента на насыпных грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям свайного фундамента на набухающих грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундамента глубокого заложения на слабых водонасыщенных грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундамента глубокого заложения на заторфованных грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундамента глубокого заложения на насыпных грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундамента глубокого заложения на набухающих грунтах;
* изучение особенностей проектирования и расчетов по предельным состояниям фундамента «стена в грунте» на структурно-неустойчивых грунтах.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

* принципы и методы изысканий, нормы и правила проектирования, строительства, реконструкции, железных дорог и транспортных сооружений.

**УМЕТЬ:**

* выполнять инженерные изыскания и проектирование железных дорог, включая искусственные и другие транспортные сооружения;
* применять методы автоматизированного проектирования и расчета железнодорожного пути и транспортных сооружений.

**ВЛАДЕТЬ:**

* методами расчета на прочность и устойчивость железнодорожного пути и его инженерных сооружений.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа специалитета:

– способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях, разрабатывать алгоритмы их реализации и готовностью нести за них ответственность, владением навыками анализа учебно-воспитательных ситуаций, приёмами психической саморегуляции (ОК-5);

– владением основными методами организации без-опасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8);

– умением организовывать работу профессиональных коллективов исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации производства и труда, организовывать работу по повышению квалификации персонала (ПК-8);

– способностью оценить технико-экономическую эф-фективность проектов строительства, капитального ремонта и реконструкции мостовых сооружений и обосновать выбор научно-технических и организационно-управленческих решений на основе технико-экономического анализа (ПСК‑3.1);

– способностью выполнять проект плана и профиля мостового перехода с учетом топографических, инженерно-геологических, инженерно-гидрологических условий с обеспечением экологической безопасности  
(ПСК - 3.3).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

**3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина «Проектирование оснований и фундаментов в сложных инженерно-геологических условиях» (Б1.В.ДВ.3.2) относится к вариативной части и является дисциплиной по выбору.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **10** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 32  16  16  - | 32  16  16  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 76 | 76 |
| Контроль | - | - |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **11** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 36  18  18  - | 36  18  18  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 72 | 72 |
| Контроль | - | - |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **6** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)  В том числе:   * лекции (Л) * практические занятия (ПЗ) * лабораторные работы (ЛР) | 12  6  6  - | 12  6  6  - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 92 | 92 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108/3 | 108/3 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1. Содержание разделов дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование**  **раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1 | 2 | 3 |
| **Модуль 1** | | |
| 1 | Понятие о структурно-неустойчивых грунтах | Виды структур­но-неустойчивых грунтов (мерзлые ивечномерзлые, лессовые и лес­совидные, набухающие грунты, ленточные глины, слабые водонасыщенные глинистые, заторфованные, насыпные, засоленные грунты). Происхождение и область распространения этих грунтов. |
| **Модуль 2** | | |
| 2 | Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах | Общие методы, применяемые при строительстве: исключение неблагоприятных воздействий на грунты; искусственное улучшение строительных свойств оснований; конструк­тивные мероприятия, понижающие чувствительность сооружений к неравномерным деформациям; применение специальных типов фун­даментов. Основные положения по выбору метода строительства. |
| 3 | Фундаменты в районах распространения вечномерзлых  грун­тов | Температурный режим вечномерзлых оснований. Физические ха­рактеристики мерзлых грунтов. Механические свойства мерзлых и оттаивающих грунтов. Коэффициенты просадочности**,** оттаивания и сжимаемости. Методы их определения. Принципы использования фунтов в качестве оснований сооружений.Мероприятия по сохране­нию вечномерзлого состояния грунтов при строительстве по I прин­ципу. Методы применения II принципа: предпостроечное оттаивание и оттаивание в процессе эксплуатации сооружений. Основы расчета чаши протаивания. Назначение глубины заложения фундаментов. Ос­новные положения расчета оснований и фундаментов, возводимых с сохранением и без сохранения вечной мерзлоты. Расчет фундаментов на воздействие сил морозного пучения. Конструкции и технологии устройства фундаментов, возводимых по I принципу. |
| **Модуль 3** | | |
| 4 | Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грун­тах. | Происхождение лессовых грунтов, особенности физико-механических свойств, причины просадочных деформаций. Показа­тель просадочности. Характеристики просадочных свойств (относительная просадочность, начальное просадочное давление, на­чальная просадочная влажность) и методы их определения. Расчет просадочных деформаций. Два типа грунтовых условий по просадочным свойствам. Методы строительства на просадочных грунтах: водо­защитные и конструктивные мероприятия; устранение просадочных свойств; устройство свайных фундаментов. Особенности проектиро­вания и конструктивных решений фундаментов. |
| **Модуль 4** | | |
| 5 | Фундаменты на набухающих грунтах. | Особенности физико-механических свойств набухающих фунтов. Закономерности дефор­мирования при набухании и усадке. Специальные характеристики (относительное набухание, влажность набухания, давление набухания, относительная усадка) и методы их определения. Классификация грунтов по относительному набуханию. Расчет деформаций оснований при набухании и усадке. Методы строительства на набухающих грун­тах: водозащитные и конструктивные мероприятия; улучшение свойств оснований; устройство компенсирующих подушек; прорезка набухающих фунтов. Особенности проектирования и конструктивных решений фундаментов. |
| **Модуль 5** | | |
| 6 | Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах | Происхождение и особенности физико-механических свойств: тиксотропия, влияние структурной прочности на сопротивление сдвигу и сжимаемость, реологические свойства. Особенности расчета оснований по предельным состояниям. Методы строительства: предпостроечное уплотнение; прорезка глубокими фундаментами; устройство песчаных и гравелистых подушек; шпунто­вые ограждения и боковые пригрузки. Особенности проектных реше­ний и технологии работ нулевого цикла. |
| 7 | Фундаменты на заторфованных грунтах. | Типы заторфованных оснований и их строение. Влияние степени заторфованности на свой­ства грунтов. Особенности деформирования заторфованных грунтов вовремени. Методы строительства на заторфованных основаниях: предпостроечное уплотнение; частичная или полная выторфовка; прорезка глубокими фундаментами (учет отрицательного трения); уст­ройство песчаных и гравийных подушек. Особенности проектирова­ния и строительства. |
| **Модуль 6** | | |
| 8 | Фундаменты на насыпных грунтах | Классификация насыпных грунтов. Понятие о слежавшихся и неслежавшихся насыпных грунтах. Методы устройства планомерно возводимых насыпей (отсыпка с уп­лотнением,гидронамыв). Физико-механические свойства насыпных грунтов и их изменение во времени. Особенности расчета насыпных оснований по предельным состояниям. Определение полной осадки фундаментов на насыпных грунтах. Методы строительства: использо­вание насыпных грунтов по аналогии с естественными основаниями; улучшение строительных свойств; замена насыпных фунтов; прорезка фундаментами. Особенности проектирования и строительства. |
| 9 | Фундаменты на засоленных грунтах | Физико-механические свойства засоленных грунтов. Выщелачивание солей при замачивании и фильтрации воды. Суффозионные осадки. Специальные характери­стики (относительное суффозионное сжатие, начальное давление суффозионного сжатия) и методы их определения. Расчет суффозионной осадки фундаментов. Методы строительства на естественных ос­нованиях из засоленных грунтов (водозащитные и конструктивные мероприятия). Устройство искусственных оснований: грунтовые по­душки; поверхностное и глубинное уплотнение; прорезка фундамен­тами. Предупреждение солевой коррозии фундаментов. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Понятие о структурно-неустойчивых грунтах | 2 | 2 | 0 | 10 |
| 2 | Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах | 2 | 2 | 0 | 10 |
| 3 | Фундаменты в районах распространения вечномерзлых  грун­тов | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 4 | Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грун­тах. | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 5 | Фундаменты на набухающих грунтах. | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 6 | Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 7 | Фундаменты на заторфованных грунтах. | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 8 | Фундаменты на насыпных грунтах | 1 | 1 | 0 | 8 |
| 9 | Фундаменты на засоленных грунтах | 1 | 1 | 0 | 8 |
| **Итого** | | 16 | 16 | 0 | 76 |

Для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Понятие о структурно-неустойчивых грунтах | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 2 | Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 3 | Фундаменты в районах распространения вечномерзлых  грун­тов | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 4 | Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грун­тах. | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 5 | Фундаменты на набухающих грунтах. | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 6 | Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 7 | Фундаменты на заторфованных грунтах. | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 8 | Фундаменты на насыпных грунтах | 2 | 2 | 0 | 8 |
| 9 | Фундаменты на засоленных грунтах | 2 | 2 | 0 | 8 |
| **Итого** | | 18 | 18 | 0 | 72 |

Для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование разделов дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Понятие о структурно-неустойчивых грунтах | 0 | 1 | 0 | 12 |
| 2 | Принципы проектирования оснований и фундаментов на структурно-неустойчивых грунтах | 1 | 1 | 0 | 10 |
| 3 | Фундаменты в районах распространения вечномерзлых  грун­тов | 1 | 0 | 0 | 10 |
| 4 | Фундаменты на лессовых и лессовидных просадочных грун­тах. | 1 | 0 | 0 | 10 |
| 5 | Фундаменты на набухающих грунтах. | 1 | 0 | 0 | 10 |
| 6 | Фундаменты на слабых водонасыщенных глинистых грунтах | 1 | 1 | 0 | 10 |
| 7 | Фундаменты на заторфованных грунтах. | 1 | 1 | 0 | 10 |
| 8 | Фундаменты на насыпных грунтах | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 9 | Фундаменты на засоленных грунтах | 0 | 1 | 0 | 10 |
| **Итого** | | 6 | 6 | 0 | 92 |

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | **Модуль 1**  Введение.  Основные понятия и определения. Анализ инженерно-геологических условий строительства | 1. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты: Учебник/ Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: АСВ, 2011. – 392с.  2. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учебник. 4-е изд., испр./ М.В. Берлинов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011 – 320 с.  3. Колмогорова, С.С. Основания и фундаменты, расчет фундаментов мостовых опор: методические указания к практическим занятиям/ С.С. Колмогорова. – СПб.: ПГУПС, 2014. – 39 с. |
| 2  3 | **Модуль 2**  Классификация оснований и фундаментов. Фундаменты мелкого заложения. Основные принципы конструирования  Расчет фундаментов мелкого заложения по I и II группам предельных состояний | 1. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты: Учебник/ Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: АСВ, 2011. – 392с.  2. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учебник. 4-е изд., испр./ М.В. Берлинов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011 – 320 с.  3. Козловский, В.Е Фундаменты мелкого заложения: методические указания для курсового проектирования/ В.Е. Козловский. – СПб.: ПГУПС, 2009. – 18 с. |
| 4 | **Модуль 3**  Фундаменты глубокого заложения.  Фундаменты из опускных колодцев и кессонов.  Фундаменты на сваях-оболочках | 1. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты: Учебник/ Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: АСВ, 2011. – 392с.  2. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учебник. 4-е изд., испр./ М.В. Берлинов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011 – 320 с.  3. Козловский, В.Е. Проектирование и расчет опускных колодцев под мостовые опоры: методические указания к курсовому проектированию/ В.Е. Козловский. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 23 с. |
| 5 | **Модуль 4**  Расчет фундаментов из опускных колодцев по I и II группам предельных состояний | 1. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты: Учебник/ Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: АСВ, 2011. – 392с.  2. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учебник. 4-е изд., испр./ М.В. Берлинов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011 – 320 с.  3. Козловский, В.Е. Проектирование и расчет опускных колодцев под мостовые опоры: методические указания к курсовому проектированию/ В.Е. Козловский. – СПб.: ПГУПС, 2011. – 23 с. |
| 6  7 | **Модуль 5**  Свайные фундаменты  Классификация свайных фундаментов  Расчеты свай и свайных ростверков | 1. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты: Учебник/ Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: АСВ, 2011. – 392с.  2. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учебник. 4-е изд., испр./ М.В. Берлинов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011 – 320 с.  3. Козловский, В.Е Расчет фундаментов мостов на сваях и сваях-оболочках: методические указания к курсовому проектированию/ В.Е. Козловский. – СПб.: ПГУПС, 2013. – 39 с. |
| 8  9 | **Модуль 6**  Искусственные основания  Фундаменты в сложных инженерно-геологических условиях | 1. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты: Учебник/ Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: АСВ, 2011. – 392с.  2. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учебник. 4-е изд., испр./ М.В. Берлинов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011 – 320 с. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1.Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Мангушев, Р.А. Основания и фундаменты: Учебник/ Р.А. Мангушев, В.Д. Карлов, И.И. Сахаров, А.И. Осокин. – М.: АСВ, 2011. – 392с.
2. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты: Учебник. 4-е изд., испр./ М.В. Берлинов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2011 – 320 с.
3. СП 35-13330-2011. Мосты и трубы. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 342 с.
4. СП 22-3330-2011. Основания зданий и сооружений. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 156 с.
5. СП.24-13330-2011. Свайные фундаменты. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 152 с.
6. СП 25-13330-2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. - Введ. 2013-01-01. - М.:ОАО «ЦПП», 2012. - 159 с.
7. СП 14-13330-2011. Строительство в сейсмических районах. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 167 с.
   1. Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
   2. Абелев, М.Ю.Основы проектирования и строительства на просадочных грунтах/ М.Ю. Абелев, Ю.М.Абелев. – М., Стройиздат, 1979.- 272 с.
   3. Коновалов, П.А. Устройство фундаментов на заторфованных грунтах/ П.А. Коновалов. - М., Стройиздат, 1980. -161с.
   4. Ржаницын, Б.А. Химическое закрепление грунтов в строительстве/ Б.А. Ржаницын. -М., Стройиздат., 1986. -264с.
   5. Руководство по проектированию свайных фундаментов/НИИОСП. – М.: Стройиздат, 1980.
   6. Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины
8. СП 35-13330-2011. Мосты и трубы. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 342 с.
9. СП 22-3330-2011. Основания зданий и сооружений. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 156 с.
10. СП.24-13330-2011. Свайные фундаменты. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 152 с.
11. СП 25-13330-2012. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. - Введ. 2013-01-01. - М.:ОАО «ЦПП», 2012. - 159 с.
12. СП 14-13330-2011. Строительство в сейсмических районах. - Введ. 2011-05-20. - М.:ОАО «ЦПП», 2011. - 167 с.
    1. Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. Березанцев, В.Г. Расчет оснований сооружений /В.Г. Березанцев. – Л.: Стройиздат, 1970. – 208 с.

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. BridgeArt: Все о мостах. Искусство строить мосты. Электронный ресурс: http://www.bridgeart.ru, свободный.

2. International Association for Bridge and Structural Engineering (портал Международной ассоциации инженеров мостовых сооружений). [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.iabse.ethz.ch, свободный.

3. Bridge design and engineering (портал Международного журнала по проектированию и строительству мостовых сооружений, статьи с краткой аннотацией). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.bridgeweb.com/, свободный.

4. IABMAS 2016 - International Conference on Bridge Maintenance, Safety and Management (8-ая международная конференция по содержанию, управлению и обеспечению безопасности мостов). Режим доступа: http://www.iabmas2016.org/, свободный.

5. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

* технические средства (персональные компьютеры, интерактивная доска);
* методы обучения с использованием информационных технологий(компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийныхматериалов).

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с расписанием занятий.

Кафедра обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

* Microsoft Windows 7;
* Microsoft Word 2010;
* Microsoft Excel 2010;
* Microsoft Power Point 2010.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данной специальности и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий и занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин, рабочим учебным программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разработчик программы, доцент  «4» октября 2016 г. |  | В.Е. Козловский |