ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Строительство дорог транспортного комплекса»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА» (Б1.В.ОД.3)

для специальности

23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

по специализации

«Строительство магистральных железных дорог»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург

2016

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры

«Строительство дорог транспортного комплекса»

Протокол № \_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г.

Программа актуализирована и продлена на 201\_\_/201\_\_ учебный год (приложение).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Строительство дорог транспортного комплекса» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.Ф. Колос  |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры

«Строительство дорог транспортного комплекса»

Протокол № \_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г.

Программа актуализирована и продлена на 201\_\_/201\_\_ учебный год (приложение).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Строительство дорог транспортного комплекса» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.Ф. Колос  |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры

«Строительство дорог транспортного комплекса»

Протокол № \_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г.

Программа актуализирована и продлена на 201\_\_/201\_\_ учебный год (приложение).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Строительство дорог транспортного комплекса» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.Ф. Колос  |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры «Строительство дорог транспортного комплекса»

Протокол № \_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Заведующий кафедрой «Строительство дорог транспортного комплекса» | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.Ф. Колос |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНОПредседатель методической комиссии факультета «Транспортное строительство» |  |  |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | О.Б. Суровцева |
|  |  |  |
| Руководитель ОПОП |  |  |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 201 \_\_ г. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | С.В. Шкурников |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным «12» сентября 2016г., приказ № 1160 по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», по дисциплине «Динамика и устойчивость земляного полотна».

Целью изучения дисциплины являетсяподготовка квалифицированных специалистов, владеющих практическими навыками по проектированию земляного полотна железных дорог, в том числе в районах с особыми (неблагоприятными) инженерно-геологическими условиями. Полученные теоретические и практические знания позволяют подготовить инженера, способного принимать обоснованные решения, обеспечивающие высокое качество проектной документации, а также надежность и безопасность возводимых объектов.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

* составление программы инженерно-геологических изысканий для проектирования земляного полотна железных дорог;
* определение основных физико-механические характеристики грунтов земляного полотна и его основания, в том числе при действии вибродинамической нагрузки;
* классифицировать специфические грунты естественных оснований в зависимости от их физико-механических свойств;
* оценка пригодности местных грунтов для сооружения земляного полотна железных дорог;
* оценка прочности и устойчивости земляного полотна с учетом действия вибродинамической нагрузки, используя существующие методы расчета, в том числе с использованием современного прикладного программного обеспечения;
* определение осадок естественных оснований земляного полотна, прогноз их хода и развития во времени;
* на основе материалов инженерно-геологических изысканий разработка конструкции земляного полотна, в том числе с использованием геоматериалов;
* обоснование конструктивных и технологических решений сооружения земляного полотна железных дорог на основании выполненных расчетов, включая компьютерное моделирование;
* осуществление авторского и строительного контроля при возведении земляного полона;
* осуществление диагностики и мониторинга состояния земляного полотна;
* разработка противодеформационных мероприятий по обеспечению безопасной работы земляного полотна под поездной нагрузкой.

**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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ:**

* основные понятия о земляном полотне железных дорог;
* принципы и методы изысканий, нормы и правила проектирования земляного полотна железных дорог;
* основные разновидности грунтов земляного полотна и его основания, их физико-механические свойства;
* систематизацию видов расчетов земляного полотна и его основания;
* методы и методики расчета прочности и деформативности земляного полотна и его основания;
* методы проверки несущей способности конструкций земляного полотна и его основания при действии вибродинамической нагрузки;
* типовые, современные и перспективные методы стабилизации земляного полотна;
* научные исследования в области ж динамики грунтов земляного полотна;
* требования к разработке проектной и рабочей документации в области проектирования железнодорожного пути.

**УМЕТЬ:**

* использовать современные средства вычислительной техники и программного обеспечения для расчета конструкций земляного полотна при вибродинамическом воздействии;
* выполнять статические и динамические прочностные расчеты земляного полотна;
* определять основные физико-механические характеристики грунтов земляного полотна и его основания, в том числе при действии вибродинамической нагрузки;
* проектировать конструкции земляного полотна на основании данных изысканий;
* определять потенциальные угрозы и опасные воздействия, влияющие на стабильность земляного полотна;
* проектировать мероприятия по обеспечению прочности и требуемого уровня деформативности земляного полотна эксплуатируемых железных дорог.
* осуществлять мониторинг состояния земляного полотна железных дорог.

**ВЛАДЕТЬ:**

* методами оценки прочности и деформативности земляного полотна;
* методами технического контроля за состоянием строящегося и эксплуатируемого земляного полотна;
* методами и средствами технических измерений;
* современными методами анализа напряженно-деформированного состояния грунтов земляного полотна и его основания;
* передовыми методами расчета и проектирования конструкций земляного полотна железных дорог.

Приобретенные знания, умения, навыки, 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 следующей **общепрофессиональной компетенции (ОПК),** соответствующей специализации программы специалитета:

* способность применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел (ОПК-7).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей **профессиональной компетенции (ПК),** соответствующей специализации программы специалитета:

*проектно-изыскательская и проектно-конструкторская деятельность:*

* способность выполнять статические и динамические расчеты транспортных сооружений с использованием современного математического обеспечения (ПК-18).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующей **профессионально-специализированной компетенции (ПСК),** соответствующей специализации программы специалитета:

* владение современными методами расчета проектирования, организации и технологии строительства и эксплуатации существующего и реконструируемого железнодорожного пути и транспортных сооружений на прочность и устойчивость с целью повышения надежности функционирования транспортных объектов (ПСК-1.4).

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 «Динамика и устойчивость земляного полотна» (Б1.В.ОД.3) относится к вариативной части и является обязательной.

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

Для очной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **7** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 543618- | 543618- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 18 | 18 |
| Контроль | - | - |
| Форма контроля знаний | Зачет, курсовой проект | Зачет, курсовой проект |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **8** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 503416- | 503416- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 22 | 22 |
| Контроль | - | - |
| Форма контроля знаний | Зачет, курсовой проект | Зачет, курсовой проект |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

 для заочной формы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Курс** |
| **4** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий)В том числе:* лекции (Л)
* практические занятия (ПЗ)
* лабораторные работы (ЛР)
 | 844- | 844- |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 60 | 60 |
| Контроль | 4 | 4 |
| Форма контроля знаний | Зачет, курсовой проект | Зачет, курсовой проект |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 72/2 | 72/2 |

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
| 1 | Общие сведения о земляном полотне железных дорог. | Цели и задачи изучения дисциплины.Назначение земляного полотна. Основные нормативные документы, действующие при проектировании земляного полотна железных дорог. Требования, предъявляемые к земляному полотну. |
| 2 | Нагрузки и воздействия на земляное полотно. | Общие положения. Постоянные и временные нагрузки.Определение напряжений на основной площадке земляного полотна от подвижного состава, их распределение в поперечном направлении. Определение напряжений в земляном полотне с применением теории упругого полупространства. Колебания грунтов земляного полотна. Основные характеристики колебательного процесса. Амплитудно-частотный спектр колебательного процесса. Влияние различных факторов на амплитуды колебаний грунтов. Распространение колебаний в теле земляного полотна и за его пределами. |
| 3 | Грунты земляного полотна и естественных оснований. | Классификация грунтов, их основные физико-механические свойства. Нормативные и расчетные характеристики грунтов. Требования к грунтам земляного полотна. Классификация естественных оснований. Влияние различных факторов на физико-механические свойства грунтов земляного полотна и его основания. Влияние вибродинамического воздействия на прочностные и деформативные характеристики грунтов. Виброчувствительность грунта. |
| 4 | Основы проектирования поперечных профилей земляного полотна. | Классификация поперечных профилей земляного полотна. Поперечные профили земляного полотна по конструкции. Типовые нормальные, типовые специальные (групповые) и индивидуальные проекты земляного полотна. Основные элементы поперечного профиля земляного полотна. Типовые поперечные профили насыпей, область их применения. Типовые поперечные профили выемок, области их применения. Защитный слой земляного полотна, его назначение. |
| 5 | Расчеты прочности и устойчивости земляного полотна и его основания. | Основные требования Технических регламентов по безопасности эксплуатации земляного полона железных дорог.Система расчетов земляного полотна. Расчеты прочности и устойчивости склонов и откосов. Классификация методов расчета, их преимущества и недостатки. Расчет устойчивости откосов по методу круглоцилиндрических поверхностей скольжения. Понятие о расчетном и нормативном коэффициенте устойчивости. Условие устойчивости. Методики расчета устойчивости откосов земляного полотна с учетом действия вибродинамической нагрузки. Современное программное обеспечение для расчета устойчивости земляного полотна.Расчет прочности основания с использованием закономерностей теории упругости. Понятие о коэффициенте стабильности. Расчет прочности основания с использование теории предельного равновесия. Расчетная схема. Условие прочности основания. |
| 6 | Расчеты деформативности земляного полотна и его основания. | Общие положения. Виды деформаций. Основные причины деформаций. Определение нормативной плотности грунтов земляного полотна с использованием компрессионных испытаний.Определение нормативной плотности грунтов земляного полотна по методу стандартного уплотнения. Методика определения максимальной плотности. Понятие о коэффициенте уплотнения. Проектирование рабочей зоны земляного полотна по условию деформативности. Методика расчета осадок основания земляного полотна. Понятие о консолидации грунтов основания. |
| 7 | Мероприятия по обеспечению стабильности земляного полотна. | Устройства для отвода поверхностных и грунтовых вод. Конструкции поверхностных водоотводов, области их применения. Основные нормы и требования при проектировании плана и продольного профиля поверхностных водоотводов. Задачи, решаемые при проектировании водоотводов. Гидравлический расчет канав. Укрепление дна и откосов водоотводов. Устройства для понижения уровня грунтовых вод. Классификация дренажей. Конструкция дренажей. Проектирование плана и продольного профиля дренажа. Задачи, решаемые при проектировании дренажей. Усиление земляного полотна подпорными стенками. Армогрунтовые конструкции. Пригрузочные бермы и подпорные контрбанкеты. Применение геосинтетических материалов при усилении земляного полотна. Земляное полотно на сваях. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о земляном полотне железных дорог. | 4 | - |  | - |
| 2 | Нагрузки и воздействия на земляное полотно. | 4 | 2 |  | 3 |
| 3 | Грунты земляного полотна и естественных оснований. | 5 | 2 |  | 2 |
| 4 | Основы проектирования поперечных профилей земляного полотна. | 2 | 2 |  | 4 |
| 5 | Расчеты прочности и устойчивости земляного полотна и его основания. | 7 | 6 |  | 4 |
| 6 | Расчеты деформативности земляного полотна и его основания. | 7 | - |  | 3 |
| 7 | Мероприятия по обеспечению стабильности земляного полотна. | 7 | 6 |  | 2 |
| **Итого** | 36 | 18 | - | 18 |

для очно-заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о земляном полотне железных дорог. | 4 | - |  | - |
| 2 | Нагрузки и воздействия на земляное полотно. | 4 | 2 |  | 4 |
| 3 | Грунты земляного полотна и естественных оснований. | 5 | 2 |  | 3 |
| 4 | Основы проектирования поперечных профилей земляного полотна. | 2 | 2 |  | 5 |
| 5 | Расчеты прочности и устойчивости земляного полотна и его основания. | 7 | 4 |  | 4 |
| 6 | Расчеты деформативности земляного полотна и его основания. | 7 | - |  | 3 |
| 7 | Мероприятия по обеспечению стабильности земляного полотна. | 5 | 6 |  | 3 |
| **Итого** | 34 | 16 | - | 22 |

для заочной формы обучения:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Общие сведения о земляном полотне железных дорог. | - | - |  | 2 |
| 2 | Нагрузки и воздействия на земляное полотно. | 1 | 1 |  | 8 |
| 3 | Грунты земляного полотна и естественных оснований. | 1 | 1 |  | 10 |
| 4 | Основы проектирования поперечных профилей земляного полотна. | - | - |  | 10 |
| 5 | Расчеты прочности и устойчивости земляного полотна и его основания. | 1 | 1 |  | 10 |
| 6 | Расчеты деформативности земляного полотна и его основания. | 1 | 1 |  | 10 |
| 7 | Мероприятия по обеспечению стабильности земляного полотна. | - | - |  | 10 |
| **Итого** | 4 | 4 | - | 60 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№****п/п** | **Наименование****раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Общие сведения о земляном полотне железных дорог. | [1], [11-14] |
| 2 | Нагрузки и воздействия на земляное полотно. | [1], [11-14] |
| 3 | Грунты земляного полотна и естественных оснований. | [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [11-14] |
| 4 | Основы проектирования поперечных профилей земляного полотна. | [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [11-14] |
| 5 | Расчеты прочности и устойчивости земляного полотна и его основания. | [1], [2],[5], [6], [7], [8], [9], [10], [11-14] |
| 6 | Расчеты деформативности земляного полотна и его основания. | [1], [2], [5], [6], [7], [9], [10], [11-14] |
| 7 | Мероприятия по обеспечению стабильности земляного полотна. | [1], [2], [3], [4], [6], [7], [8], [10], [11-14] |

**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. Е.С. Ашпиз. Железнодорожный путь. Учебник для студентов, обуч. по спец. 271501 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей». – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. - 544 с.

*8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для* освоения дисциплины

1. КолосА. Ф.  Динамика и устойчивость земляного полотна железных дорог [Текст]: учебное пособие / А. Ф. Колос, И. В. Колос, В. С. Рыжов; ФГБОУ ВО ПГУПС. - Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2016. - 59 с.: ил. - Библиогр.: с. 53.
2. Грицык В.И. Расчеты земляного полотна. Учебное пособие для вузов ж.д. транспорта., М, 1998.
3. Грицык В.И. Противодеформационные конструкции земляного полотна железных дорог. УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, М., 2003. — 96 с.

*8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для* освоения дисциплины

1. СП 119.13330.2012 Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция СНиП 32-01-95.
2. СП 238.1326000.2015 Железнодорожный путь.
3. СП 32-104-98. Свод правил. Проектирование земляного полотна железных дорог колеи 1520 мм. – М.: Госстрой РФ, 1999.

*8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины*

1. З.Л. Крейнис, Н.Е. Селезнева Бесстыковой путь. Устройство, техническое обслуживание, ремонт. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. - 471 с.
2. Фришман М.А. Земляное полотно железных дорог. - М.: Транспорт, 1964. - 293 с.
3. Шахунянц Г.М. Земляное полотно железных дорог. М.: Трансжелдориздат, 1953. – 827 с.
4. Б1.В.ОД.3 «ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА» Краткий конспект лекций для обучающихся по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Строительство магистральных железных дорог» [электронный ресурс], режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
5. Б1.В.ОД.3 «ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА» Методические рекомендации для практических занятий по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Строительство магистральных железных дорог» [электронный ресурс], режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
6. Б1.В.ОД.3 «ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА» Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Строительство магистральных железных дорог» [электронный ресурс], режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
7. Б1.В.ОД.3 «ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА» Методические рекомендации по выполнению курсового проекта по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» по специализации «Строительство магистральных железных дорог» [электронный ресурс], режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Электронная библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://e.lanbook.com> – Загл. с экрана.

**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. Обучающийся должен представить материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем, характеризующие формирование компетенций при изучении дисциплины (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 / проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов).

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.

**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, зав. каф. | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | А.Ф. Колос |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_ г. |  |  |