

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог»

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство.

Направленность (профиль) – Автомобильные дороги и аэродромы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный; технологический.

Форма обучения – очная, очно-заочная

Инженерно-строительный факультет

Кафедра «Автомобильные дороги, основания и фундаменты»

Тверь 20_____

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры АДОФ, к.т.н.

В.В. Фадеев.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АДОФ
«___» _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой АДОиФ, д.т.н.

В. И. Гультяев

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д. А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О. Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог» является формирование теоретических знаний и практических навыков использования систем автоматизированного проектирования при проектировании автомобильных дорог.

Задачами дисциплины являются:

- изучения опыта применения систем автоматизированного проектирования (САПР) в области проектирования автомобильных дорог; основных понятий, элементов, характеристик технических средств систем автоматизированного проектирования автомобильных дорог; технологии проектно-исследовательских работ, принципов оптимизации и моделирования при проектировании автомобильных дорог;

- формирование умений применять САПР в области проектирования автомобильных дорог, проектирования плана трассы дороги, продольного и поперечных профилей, проводить технико-экономическое обоснование проектных решений;

- формирование навыков получения, хранения, переработки информации, подсчета объемов земляных работ, расчета оптимальной конструкции дорожной одежды нежесткого типа, расчета малых искусственных сооружений, работы с программным комплексом как средством управления информацией в области проектирования автомобильных дорог.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Высшая математика», «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Геодезия», «Изыскание и проектирование дорог», «Строительство дорог», «Инженерные сооружения в транспортном строительстве».

Приобретенные знания и умения в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций сооружений (дорог и мостов).

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.5. Выполняет конструирование и графическое оформление проектной документации на дорожные работы.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Принципиальные основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог.

32. Технологию проектирования автомобильных дорог с использованием системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог (САПР АД).

33. Принципы оптимизации и моделирования при автоматизированном проектировании автомобильных дорог.

34. Основные правила разработки, оформления и чтения проектной документации и рабочих чертежей.

Уметь

У1. Проектировать в системах САПР АД план трассы, продольный профиль, земляное полотно, водоотводные и водопропускные сооружения, дорожную одежду.

У2. Реализовывать методы оптимизации и математического моделирования при решении прикладных задач связанных с проектированием автомобильных дорог.

У3. Уметь вести разработку предпроектной, проектной и рабочей документации на строительство, капитальный ремонт и реконструкцию автомобильной дороги.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Выполнять проектирование и графическое оформление проектной документации на строительство, капитальный ремонт и реконструкцию автомобильной дороги.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, самостоятельная работа.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		48
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены

Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических работ		40
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		8
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		16
В том числе:		
Лекции		8
Практические занятия (ПЗ)		8
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		92
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических работ		84
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		8
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		8
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		8
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Основные элементы системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог	10	4	-	-	6

2	Принципы оптимизации и моделирования при проектировании автомобильных дорог	10	4	-	-	6
3	Автоматизированное проектирование плана трассы, продольного профиля, земляного полотна и дорожной одежды	40	10	16	-	14
4	Автоматизированное проектирование водопропускных сооружений, пересечений и элементов инженерного обустройства автомобильных дорог.	30	8	8	-	14
5	Оценка и оптимизация проектных решений на ЭВМ в составе САПР	18	4	6	-	8
	Всего на дисциплину	108	30	30	-	48

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Основные элементы системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог	10	1	-	-	9
2	Принципы оптимизации и моделирования при проектировании автомобильных дорог	10	1	-	-	9
3	Автоматизированное проектирование плана трассы, продольного профиля, земляного полотна и дорожной одежды	36	2	4	-	30
4	Автоматизированное проектирование водопропускных сооружений, пересечений и элементов инженерного обустройства автомобильных дорог.	32	2	2	-	28
5	Оценка и оптимизация проектных решений на ЭВМ в составе САПР	20	2	2	-	16
	Всего на дисциплину	108	8	8	-	92

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Основные элементы системы автоматизированного проектирования автомобильных дорог»

Основы САПР-АД. Основные понятия о системах автоматизированного проектирования. Средства обеспечения САПР: методическое, информационное, техническое, программное, организационное. Общая схема процесса автоматизированного проектирования. Моделирование и выбор оптимальных проектных решений. Проблема надежности и долговечности в проектировании транспортных сооружений.

Техническое обеспечение САПР-АД. Основные (персональные компьютеры) и периферийные устройства, используемые при проектировании транспортных сооружений на основе САПР. Технические средства сбора полевых данных. Локальные вычислительные сети проектных организаций.

Программное обеспечение САПР-АД. Системное программное обеспечение, его назначение. Однопользовательские и многопользовательские системы.

Прикладное программное обеспечение общего назначения и его использование при автоматизированном проектировании дорог - системы управления базами данных (СУБД) и графические редакторы. Прикладное программное обеспечение для проектирования автомобильных дорог.

МОДУЛЬ 2 «Принципы оптимизации и моделирования при проектировании автомобильных дорог»

Понятие о математических методах оптимизации проектных решений. Понятие о системах и способах моделирования при автоматизированном проектировании автомобильных дорог. Математические модели.

МОДУЛЬ 3. «Автоматизированное проектирование плана трассы, продольного профиля, земляного полотна и дорожной одежды»

Технология автоматизированного проектирования автомобильных дорог. Последовательность проектирования нового строительства. Последовательность проектирования при реконструкции дорог. Цифровое моделирование местности и ситуации. Основные виды ЦММ.

Автоматизированное проектирование плана трассы. Принципы выбора направления трассы. Элементы клотоидной трассы. Принципы тангенциального трассирования и гибкой линейки. Методы однозначно определенной оси. Метод «опорных элементов». Метод сглаживания эскизной линии. Метод «аппроксимации последовательности точек». Интерпретация диаграммы кривизны. Сплайн-трассирование.

Автоматизированное проектирование продольного профиля и земляного полотна. Принципы проектирования продольного профиля. Критерии оптимальности. Комплекс технических ограничений при проектировании продольного профиля.

Проектирование поперечных профилей земляного полотна. Расчет устойчивости откосов земляного полотна. Понятие о компрессионных кривых и их математическое моделирование. Детальный расчет осадки земляного

полотна на слабых основаниях. Проектирование оптимальных пойменных насыпей. Математическое моделирование хода глубины промерзания (оттаивания) земляного полотна. Подсчет объемов земляных работ.

Автоматизированное проектирование дорожной одежды Принципы проектирования дорожных одежд нежесткого типа. Математические модели. Расчетная схема дорожной одежды. Критерий оптимальности при проектировании дорожных одежд. Комплекс технических ограничений при проектировании дорожных одежд нежесткого типа: условия обеспечения общей прочности, устойчивости на сдвиг, прочности монолитных слоев на растяжение при изгибе, морозоустойчивости, осушения. Проектирование оптимальных дорожных одежд на внешние нагрузки. Расчет жестких дорожных одежд на температурные воздействия.

МОДУЛЬ 4 «Автоматизированное проектирование водопропускных сооружений, пересечений и элементов инженерного обустройства автомобильных дорог»

Автоматизированное проектирование водопропускных сооружений. Основные принципы проектирования водопропускных труб. Методы расчета стока с малых водосборов. Математические модели, технические ограничения. Проектирование малых водопропускных сооружений в системе ROBUR. Подготовка исходных данных с использованием ЦММ. Исходные данные и результаты гидравлического расчета труб. Основные расчеты, выполняемые при проектировании мостовых переходов. Методическое и информационное обеспечение. Морфометрические расчеты с использованием программного комплекса ROBUR. Исходные данные и результаты расчета.

Автоматизированное проектирование пересечений автомобильных дорог. Расчет элементов соединительных рамп, проектирование продольного профиля по соединительным рампам. Планово-высотное решение соединительных рамп. Техничко-экономическое сравнение вариантов пересечений автомобильных дорог. Геометрическое проектирование примыканий автомобильных дорог с использованием ROBUR.

Автоматизированное проектирование элементов инженерного обустройства. Элементы инженерного обустройства и порядок их проектирования. Дислокация дорожных знаков. Знаки индивидуального проектирования в системе ROBUR. Исходные данные, результаты расчета.

МОДУЛЬ 5 «Оценка и оптимизация проектных решений на ЭВМ в составе САПР»

Основные положения. Задачи оценки проектных решений в программном комплексе ROBUR. Исходные данные для оценки вариантов проектных решений. Оценка зрительной плавности трассы и вписывания ее в окружающий ландшафт. Оценка скоростей движения автомобилей. Оценка пропускной способности дорог. Имитационное моделирование транспортных потоков на ЭВМ. Оценка уровней удобства и безопасности движения при проектировании. Оценка неблагоприятных воздействий на окружающую среду. Сравнение вариантов проектных решений и определение экономической эффективности капиталовложений.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

5.4. Практические работы

ОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 3а. Тематика, форма практических занятий и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика практического занятия	Трудоемкость в часах
Модуль 3 Цель: ознакомиться с общими принципами создания цифровой модели местности (ЦММ); изучение особенностей проектирования плана, продольного и поперечных профилей автомобильной дороги; расчет дорожной одежды в программном комплексе ROBUR	1) Создание ЦММ в модуле MIX 2) Автоматизированное проектирование плана трассы и оформление чертежа в модуле MIX. 3) Экспорт плана трассы в модуль CAD и проектирование продольного профиля. 4) Проектирование земполотна (типовое и индивидуальное) и водоотвода. 5) Подсчет объемов земляных работ. Распределение земляных масс. 6) Расчет оптимальной конструкции дорожной одежды нежесткого типа с использованием модуля CAD.	16
Модуль 4 Цель: знакомство с методами автоматизированного проектирования малых водопропускных сооружений, пересечений и примыканий в программе ROBUR	1) Автоматизированное проектирование малых водопропускных сооружений с использованием модулей MIX и CAD 2) Проектирование вертикальной планировки, пересечений и примыканий автомобильных дорог с использованием модулей MIX и CAD 3) Проектирование знаков индивидуального проектирования в модуле ZNAK	8
Модуль 5. Цель: знакомство с методами оценки транспортно-эксплуатационных показателей автомобильной дороги в программе ROBUR	1) Оценка проектных решений, сравнение вариантов трассы 2) Построение перспективных изображений в программе ROBUR	6

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА

Таблица 3б. Тематика, форма практических занятий и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика практического занятия	Трудоемкость в часах
Модуль 3 Цель: ознакомиться с общими принципами создания цифровой модели местности (ЦММ);	1) Создание ЦММ в модуле MIX 2) Автоматизированное проектирование плана трассы и оформление чертежа в модуле MIX.	4

изучение особенностей проектирования плана, продольного и поперечных профилей автомобильной дороги; расчет дорожной одежды в программном комплексе ROBUR	3) Экспорт плана трассы в модуль CAD и проектирование продольного профиля. 4) Проектирование земполотна (типовое и индивидуальное) и водоотвода. 5) Расчет оптимальной конструкции дорожной одежды нежесткого типа с использованием модуля CAD. 6) Расчет оптимальной конструкции дорожной одежды нежесткого типа с использованием модуля CAD.	
Модуль 4 Цель: знакомство с методами автоматизированного проектирования малых водопропускных сооружений, пересечений и примыканий в программе ROBUR	1) Автоматизированное проектирование малых водопропускных сооружений с использованием модулей MIX и CAD 2) Проектирование вертикальной планировки, пересечений и примыканий автомобильных дорог с использованием модулей MIX и CAD 3) Проектирование знаков индивидуального проектирования в модуле ZNAK	2
Модуль 5. Цель: знакомство с методами оценки транспортно-эксплуатационных показателей автомобильной дороги в программе ROBUR	1) Оценка проектных решений, сравнение вариантов трассы 2) Построение перспективных изображений в программе ROBUR	2

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, к текущему контролю успеваемости.

В рамках дисциплины выполняется 11 практических работ, которые защищаются посредством проверки правильности решения и ответов на поставленные преподавателем вопросы.

Выполнение всех практических работ обязательно.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Бойков, В.Н. Автоматизированное проектирование автомобильных дорог : учебник для вузов по направ. подготовки бакалавров «Строительство», (профиль «Автомобильные дороги») / В.Н. Бойков, П.И. Поспелов, Г.А. Федотов; под ред. В.Н. Бойкова. - Москва : Академия, 2015. - 251 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-4468-1485-5 : 420 р. 30 к. - (ID=110758-3)
2. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование" напр. "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" : в составе учебно-методического комплекса / Е.М. Кудрявцев. - М. : Академия, 2011. - 295 с. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-7695-6004-0 : 489 р. 50 к. - (ID=89167-6)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Атаманов, А. А. Основы САПР : учебное пособие / А. А. Атаманов. – Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. – 92 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/195086> . - (ID=146289-0)
2. Головицына, М.В. Основы САПР : учебное пособие / М.В. Головицына. - 3-е изд. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-4497-0921-9. URL: <https://www.iprbookshop.ru/102040.html>. - (ID=145764-0)
3. Елугачев, П. А. Технические средства автоматизированного проектирования автомобильных дорог и мостов : учебное пособие / П. А. Елугачев. – Томск : ТГАСУ, 2020. – 96 с. – ISBN 978-5-93057-942-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/170452>. - (ID=146290-0)
4. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов по напр. подготовки дипломир. специалистов "Информатика и выч. техника" : в составе учебно-методического комплекса / И.П. Норенков. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2002. - 334 с. - (Информатика в техн. ун-те) (УМК-У). - Библиогр.: с. 324. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-2090-1 : 86 р. - (ID=12120-18)

7.3. Методические материалы

1. Автоматизированное проектирование автомобильных дорог : метод. указания к практ. и лаб. занятиям для направления подгот. 08.03.01 Строительство. Профиль: Автомобильные дороги и аэродромы : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автомобильные дороги, основания и фундаменты ; сост. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130042>. - (ID=130042-0)
2. Автоматизированное проектирование автомобильных дорог : метод. указания к практ. занятиям для студентов специальности 291000 "Автомобильные дороги и аэродромы" : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. АДОиФ ; разработ. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2005. - (УМК-П). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/99004>. - (ID=99004-1)
3. Автоматизированное проектирование транспортных сооружений: автомобильная дорога. Лабораторный практикум : учебное пособие / составители Г. М. Левашов [и др.]. – Омск : СибАДИ, 2019. – 151 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/149484>. - (ID=146291-0)
4. Лабораторные работы по дисциплине федерального компонента "Основы автоматизированного проектирования транспортных сооружений" для специальности 291000 - Автомобильные дороги и аэродромы : в составе учебно-методического комплекса / Тверской государственный технический университет, Кафедра АДОиФ ; составитель В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2011. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/99002>. - (ID=99002-1)
5. Оценочные средства промежуточной аттестации: зачет дисциплины "Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Автомобильные дороги и аэродромы : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автомобильные дороги, основания и фундаменты ; разработ. В.В. Фадеев. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130038>. - (ID=130038-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

Топоматик Robur – Автомобильные дороги (сетевая версия): лицензия №001-10-2007-03 (НПФ «Топоматик»).

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление) : [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещён:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130035>

8. Материально-техническое обеспечение

При изучении дисциплины «Основы автоматизированного проектирования автомобильных дорог» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Оборудование учебного кабинета (для проведения лекционного курса): посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; проекционное оборудование.

Для проведения практических работ необходим компьютерный класс. На каждом компьютере должна быть установлена операционная система Windows XP Professional не ниже. Необходимое программное обеспечение: MS Word 2003 и выше, MS Excel 2003 и выше, программное средство (пакет) ROBUR.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1 Фонд оценочных средств аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта: по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.
3. Критерии проставления зачета: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнение и защита практических работ.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые должны быть опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.