

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В. Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
И.А. Новиков  
« 20 » 05 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Изыскания и проектирование железных дорог

Специальность:

23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация:

Строительство дорог промышленного транспорта

Квалификация

Инженер путей сообщения

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Автомобильные и железные дороги


Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 27.03.2018, № 218 (ред. от 08.02.2021)
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова, в 2021 году.

Составитель (составители): ст. преп.  (А.С. Погромский)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры АЖД:

Заведующий кафедрой АЖД: к.т.н., доцент  (Е.А. Яковлев)

«17» мая 2021 г., протокол № 10

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» мая 2021 г., протокол №9

Председатель к.т.н., доцент  (Т.Н. Орехова)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> Теоретические основы тяговых расчетов, выполняемых при проектировании новых и реконструкции существующих линий. <b>Уметь:</b> Применять законы механики для решения различных задач, возникающих при выполнении тяговых расчетов. <b>Владеть:</b> методами и навыками сопоставления параметров трассы с результатами расчетов.
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен разрабатывать основные разделы инженерно-технической проектной продукции по отдельным объектам и узлам железных дорог с использованием современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования	ПК-4.1 Использует нормативные и руководящие документы по разработке и оформлению технической документации, применяемой при проектировании объектов инфраструктуры железных дорог  ПК-4.2 Применяет методы проектирования строительных объектов инфраструктуры железных дорог	В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> справочную и нормативную базу в области разработки и оформления проектной документации при проектировании и реконструкции железных дорог и искусственных сооружений на них. <b>Уметь:</b> грамотно пользоваться нормативными документами для проектирования железных дорог и искусственных сооружений. <b>Владеть:</b> навыком подбора нормативной документации для назначения требований к объектам инфраструктуры железных дорог.  <b>Знать:</b> методы проектирования плана и продольного профиля железных дорог, а также искусственных сооружений. <b>Уметь:</b> грамотно анализи-

	<p>ПК-5 Способен организовывать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования</p>	<p>ПК-5.4 Производит оценку технико-экономической эффективности результатов инженерно-технического проектирования объектов инфраструктуры железных дорог</p>	<p>ровать результаты проектирования и корректировать их с учетом требований, предъявляемых к элементам железных дорог <b>Владеть:</b> навыком варьирования методами проектирования для получения результата, отвечающего современным требованиям. В результате освоения дисциплины обучающийся должен <b>Знать:</b> методы технико-экономического обоснования проектных решений. <b>Уметь:</b> Выполнять оценку эффективности капиталовложений в строительство и реконструкцию железной дороги. <b>Владеть:</b> навыком анализа результатов расчета экономической эффективности результатов инженерно-технического проектирования объектов инфраструктуры железных дорог.</p>
--	--	--	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**Компетенция** ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Данная компетенция формируются следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Начертательная геометрия и компьютерная графика
2	Теоретическая механика
3	Основы теории надежности
4	Инженерная геология
5	Гидравлика и гидрология
6	Строительные материалы
7	Железнодорожный путь
8	Мосты на железных дорогах
9	Тоннели на транспортных магистралях
10	Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений
11	Строительная механика
12	Механика грунтов, основания и фундаменты
13	Изыскания и проектирование железных дорог
14	Информационные технологии в строительстве

**Компетенция ПК-4** Способен разрабатывать основные разделы инженерно-технической проектной продукции по отдельным объектам и узлам железных дорог с использованием современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования.

Данная компетенция формируются следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Изыскания и проектирование железных дорог
2	Изыскания и проектирование дорог промышленного транспорта
3	Системы автоматизированного проектирования дорог промышленного транспорта
4	Генеральный план и транспорт промышленных предприятий, железнодорожные станции и узлы
5	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
6	Производственная преддипломная практика

**Компетенция ПК-5** Способен организовать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования.

Данная компетенция формируются следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Железнодорожный путь
2	Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений
3	Строительная механика
4	Изыскания и проектирование железных дорог
5	Технология и механизация железнодорожного строительства
6	Изыскания и проектирование дорог промышленного транспорта
7	Генеральный план и транспорт промышленных предприятий, железнодорожные станции и узлы
8	Производственная научно-исследовательская работа
9	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: \_\_\_\_\_

Форма промежуточной аттестации \_\_\_\_\_ зачет, экзамен.

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	134	118
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	74	36	38
лекции	34	17	17
лабораторные	-	-	-
практические	34	17	17
консультации	6	2	4
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	178	98	80
Курсовой проект	54	54	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	-	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	61	26	35
Форма промежуточной аттестации	54	18 (зачет)	36 (экзамен)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основы изысканий и проектирования железных дорог</b>					
1.1	<b>Вводная</b> (Общие сведения о единой транспортной системе. Виды транспорта. Развитие транспортных средств и путей сообщения.)	2	-	-	2
1.2	<b>Предмет и содержание курса</b> (Изыскания и проектирование железных дорог как научная дисциплина. Развитие теории и практики изысканий и проектирования железных дорог. Проблемы развития сети железных дорог.)	2	-	-	2
1.3	<b>Железная дорога как сложная техническая система.</b> (Состав проектов и стадии проектирования. Предпроектные исследования и обоснование инвестиций. Нормативные и экологические требования к проектированию железных дорог. Основные нормативные документы и их структура. Деление железных дорог на категории в части норм проектирования. Экологические требования к проекту строительства новых и реконструкции действующих железных дорог.)	2	-	-	2
ВСЕГО		6	-		6
<b>2. Тяговые расчеты при проектировании железных дорог</b>					
2.1	<b>Теоретические основы тяговых расчетов.</b> (Назначение тяговых расчетов при проектировании для строительства новых и реконструкции эксплуатируемых железных дорог. Модель поезда. Динамика движения поезда. Силы, действующие на	4	4	-	4

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	поезд. Тяговые характеристики локомотивов. Силы сопротивления движению и торможения. Определение наибольших допускаемых скоростей движения поездов на спусках по условиям торможения. Расчеты и проверки массы составов.)				
2.2	<b>Применение ЭВМ при выполнении тяговых расчетов.</b> (Компьютерные методы определения скорости, времени хода поезда на перегоне и измерителей эксплуатационных расходов. Автоматизация производства тяговых расчетов.)	1	2		2
	ВСЕГО	5	6	-	6
<b>3. План и продольный профиль железных дорог</b>					
3.1	<b>Элементы плана и продольного профиля железных дорог.</b> (Элементы плана и продольного профиля железных дорог. Основы теории продольного профиля. Уклоны продольного профиля и их сопряжение. Круговые и переходные кривые. Зависимые кривые. Проектирование продольного профиля и плана железных дорог по условиям обеспечения безопасности, бесперебойности и плавности движения поездов. Взаимное расположение элементов продольного профиля и плана.)	2	6	-	5
3.2	<b>Особенности проектирования плана и профиля.</b> (Профиль и план в пределах водопропускных сооружений. Требования к плану и профилю высокоскоростных линий. Экономика проектирования профиля и плана. Показатели и проектная документация продольного профиля и плана трассы железных дорог.)	2	3	-	5
	ВСЕГО	4	9	-	10
<b>4. Выбор направления и трассирование железнодорожной линии</b>					
4.1	<b>Выбор направления и трассирование железнодорожной линии.</b> (Факторы, определяющие направление железной дороги. Опорные пункты и фиксированные точки. Оценка вариантов направлений. Классификация участков трассы. Трассирование на вольных и напряженных ходах. Трассирование в сложных топографических и физико-географических условиях. Особенности проектирования трассы высокоскоростных магистралей и особогрузонапряженных линий. Учет экологических требований при трассировании железных дорог. Камеральное трассирование. Отделка трассы и разработка подробного продольного профиля. Автоматизация трассирования железных дорог.)	2	2	-	4
	ВСЕГО	2	2	-	4
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17	-	26

## Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Размещение и проектирование раздельных пунктов</b>					
1.1	<b>Основные принципы проектирования раздельных пунктов.</b> (Раздельные пункты, их назначение, виды и классификация. Размещение раздельных пунктов на проектируемых однопутных и двухпутных железных дорогах. Продольный профиль и план раздельных пунктов с путевым развитием. Примыкания новых линий.)	2	5	-	5
	ВСЕГО	2	5	-	5
<b>2. Проектирование дорожного водоотвода и переходов через водотоки</b>					
2.1	<b>Размещение и проектирование малых водопропускных</b>	3	6	-	5

№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	<b>сооружений.</b> (Задачи проектирования водоотвода. Типы водопропускных сооружений и их размещение. Водосборы и их характеристики. Расчеты стока поверхностных вод с малых водосборов. Водопрпускная способность сооружений. Определение расхода, пропускаемого сооружением при аккумуляции стока. Выбор типов и отверстий малых водопропускных сооружений.)				
2.2	<b>Мостовые и тоннельные переходы через водные препятствия.</b> (Типы сооружений на пересечениях железной дороги и водных препятствий. Изыскания мостовых переходов. Выбор места мостового перехода. Учет экологических требований при трассировании мостовых переходов. Инженерно-гидрологические работы. Определение отверстий мостов с учетом русловых процессов. Регуляционные сооружения. Проектирование плана и продольного профиля трассы в пределах мостового перехода. Проектирование трассы тоннельных пересечений водных препятствий.)	4	4	-	5
	<b>ВСЕГО</b>	7	10	-	10
<b>3. Принятие решений при проектировании железных дорог</b>					
3.1	<b>Принятие решений при проектировании железных дорог.</b> (Задачи и методы принятия решений. Критерии и классификация задач проектирования железных дорог: одно- и многокритериальные, статические и динамические, детерминированные и недетерминированные задачи. Экспертные процедуры принятия решений. Техничко-экономическое сравнение вариантов проектных решений. Определение капитальных вложений и эксплуатационных расходов для целей сравнения вариантов.)	2	-	-	5
	<b>ВСЕГО</b>	2	-	-	5
<b>4. Выбор основных параметров и средств технического оснащения железных дорог</b>					
4.1	<b>Выбор основных параметров и средств технического оснащения железных дорог.</b> (Мощность железных дорог. Технические параметры железной дороги. Понятия о расчетном случае и техническом состоянии. Определение возможной пропускной и провозной способностей железных дорог. Технические и экономические рациональные сроки переходов между состояниями. Назначение и сравнение конкурентных схем этапного наращивания мощности. Формирование оптимальных схем этапного наращивания мощности железных дорог. Комплексный выбор технических параметров железной дороги. Размещение и проектирование элементов инфраструктуры железных дорог.)	2	2	-	5
	<b>ВСЕГО</b>	2	2	-	5
<b>5. Реконструкция железных дорог и железнодорожные изыскания</b>					
5.1	<b>Реконструкция железных дорог.</b> (Задачи реконструкции железных дорог. Организационно-технические и реконструктивные мероприятия для перехода к скоростному движению, для усиления мощности железной дороги и увеличения эффективности работы железнодорожной линии. Основные положения проектирования дополнительных главных путей, плана, продольного и поперечных профилей железнодорожного пути.)	2	-	-	5
5.2	<b>Организация и планирование железнодорожных изысканий.</b> (Проектно-изыскательские организации, их структурные подразделения и взаимодействие между ними при разработке комплексного проекта железной дороги. Изыскательские экспедиции и партии. Планирование и организация изыскательских работ в проекте новой линии и реконструкции существующих железных дорог.)	2	-	-	5
	<b>ВСЕГО</b>	4	-	-	10



№ п/п	Тема лекции (краткое содержание лекции)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17	-	35
	ИТОГО ЗА КУРС	34	34	-	61

#### 4.2.Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во практ. часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>Курс 2 Семестр №3</b>				
1	Выбор направления и трассирование железнодорожной линии	Анализ исходных данных и определение категории дороги, характеристика района проектирования и основные нормативы на проектирование	1	1
2	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог	Тяговые расчеты	3	3
3	Тяговые расчеты при проектировании железных дорог	Автоматизация тяговых расчетов	1	1
4	План и продольный профиль железных дорог	Трассирование железной дороги по карте	6	6
5	План и продольный профиль железных дорог	Проектирование продольного профиля	6	6
<b>ВСЕГО</b>			<b>17</b>	<b>17</b>
<b>Курс 2 Семестр №4</b>				
1	Размещение и проектирование раздельных пунктов	Размещение раздельных пунктов	4	4
2	Проектирование дорожного водоотвода и переходов через водотоки	Размещение и проектирование малых водопропускных сооружений	7	7
3	Проектирование дорожного водоотвода и переходов через водотоки	Мостовые и тоннельные переходы через водные препятствия	2	2
4	Принятие решений при проектировании железных дорог	Технико-экономическое сравнение вариантов проектных решений. Определение капитальных вложений и эксплуатационных расходов для целей сравнения вариантов	4	4
<b>ВСЕГО</b>			<b>17</b>	<b>17</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

### 4.4. Содержание курсового проекта

Курсовой проект выполняется в 3 семестре на тему «Проект участка новой железной дороги». Проект преследует цель закрепления у студентов теоретических знаний по применению норм на проектирование трассы и развития первичных навыков трассирования по карте и проектирования продольного профиля.

Исходными данными являются:

- район проектирования линии;
- грузонапряженность на 10-й год эксплуатации;
- вид тяги;
- расчетная пропускная способность для размещения отдельных пунктов;
- расчетная толщина снегового покрова;
- вид грунта земляного полотна.

В состав работы входят:

- описание природно-климатических условий района проектируемой линии;
- определение категории линии;
- назначение возможных вариантов направления линии и выбор наиболее целесообразного;
- трассирование 2-х вариантов трассы с различными руководящими уклонами и проектирование для них схематических продольных профилей;
- тяговые расчеты
- сопоставление протрассированных вариантов по основным экономическим и другим показателям. На основании технико-экономического сравнения выбор наиболее целесообразного в данных условиях варианта.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки (30-35 стр.) и чертежей плана трассы, продольных профилей сравниваемых вариантов (на миллиметровой бумаге).

**Типовое задание для выполнения курсового проекта:**

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В.Г. Шухова  
КАФЕДРА «**АВТОМОБИЛЬНЫЕ И ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ**»

ЗАДАНИЕ  
на выполнение курсового проекта  
по дисциплине «Изыскания и проектирование железных дорог»

Студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

#### 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Район проектирования \_\_\_\_\_

Грузонапряженность на 10-й год эксплуатации \_\_\_\_\_

Линия однопутная колеи 1520 мм

Вид тяги \_\_\_\_\_

Расчетная пропускная способность для размещения отдельных пунктов \_\_\_\_\_  
пар поездов в сутки при локомотиве \_\_\_\_\_

Грунт земляного полотна \_\_\_\_\_

Грунтовые условия: раст. слой \_\_\_\_\_, супесь \_\_\_\_\_, песок \_\_\_\_\_,  
суглинок легкий \_\_\_\_\_, суглинок тяжелый \_\_\_\_\_, глина \_\_\_\_\_,

Расчетная толщина снегового покрова \_\_\_\_\_

## 2. ВОПРОСЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ РАЗРАБОТКЕ

1. Описать природно-климатические условия района проектируемой дороги.
2. Определить категорию линии.
3. Намечить возможные варианты направления линии и выбрать наиболее целесообразное.
4. Запроектировать продольный профиль для выбранного варианта и назначить конструкции поперечных профилей.

Задание выдано \_\_\_\_\_

Срок сдачи \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

### **4.5 Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

Предусмотрено выполнение одного ИДЗ в 4 семестре, на выполнение которого отводится 9 часов самостоятельной работы студента.

РГЗ выполняется в 4 семестре и предусматривает подготовку студентов к самостоятельной работе при решении задач по выполнению тяговых расчетов.

Графическая часть (необходимые графики и диаграммы) выполняется на листах форматов А3 и А4 с соблюдением определенных правил и в соответствии с ЕСКД (Единой системой конструкторской документации).

## Типовое задание для выполнения ИДЗ:

БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. В.Г. Шухова

КАФЕДРА «АВТОМОБИЛЬНЫЕ И ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

ЗАДАНИЕ

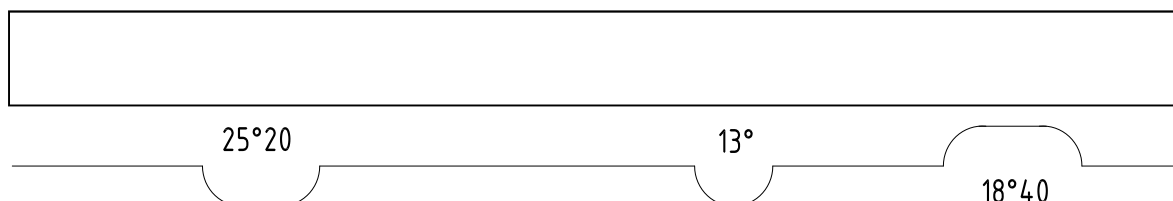
на выполнение ИДЗ

по дисциплине «Изыскания и проектирование железных дорог»

Студенту \_\_\_\_\_ группы ЖД-21

### 1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1 Продольный профиль и план перегона:



1.2 Данные по подвижному составу:

Число осей	Тип под-шипников	Грузоподъемность вагона, т	Масса тары, т	% по количеству	Коэффициент полногрузности	Доля тормозных вагонов
4		63	22,4			
8		125	43,7			

1.3 Локомотив: \_\_\_\_\_

1.4 Конструкция пути: \_\_\_\_\_

1.5 Руководящий уклон: \_\_\_\_\_

### 2 СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1 Расчеты основного удельного сопротивления движению локомотива и вагонного состава.

2.2 Расчеты массы и длины состава и поезда.

2.3 Расчеты удельных тормозных сил поезда.

2.4 Расчеты удельных сил тяги.

2.5 Расчеты удельных равнодействующих сил.

2.6 Расчеты скорости поезда.

2.7 Расчеты времени хода поезда.

2.8 Расчет малых водопропускных сооружений.

Задание выдано \_\_\_\_\_ Срок сдачи \_\_\_\_\_

Руководитель: Погромский Алексей Сергеевич \_\_\_\_\_

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция** ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.4 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов	Зачет, выполнение и защита ИДЗ, собеседование.

**Компетенция** ПК-4. Способен разрабатывать основные разделы инженерно-технической проектной продукции по отдельным объектам и узлам железных дорог с использованием современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования.

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Использует нормативные и руководящие документы по разработке и оформлению технической документации, применяемой при проектировании объектов инфраструктуры железных дорог	Зачет, экзамен, выполнение и защита курсового проекта, собеседование.
ПК-4.2. Применяет методы проектирования строительных объектов инфраструктуры железных дорог	Экзамен, выполнение и защита курсового проекта, собеседование, собеседование.

**Компетенция** ПК-5. Способен организовать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования.

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.4. Производит оценку технико-экономической эффективности результатов инженерно-технического проектирования объектов инфраструктуры железных дорог	Зачет, экзамен, выполнение и защита курсового проекта, собеседование.

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестров в форме зачета и экзамена.

Зачет проходит в форме собеседования.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

№ п/п	Код компетенции: компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Назначение и виды водопропускных сооружений</li><li>2. Конструктивные элементы труб</li><li>3. Определение объемов и расходов ливневых вод на малых водосборах</li><li>4. Расчет стока талых вод</li><li>5. Режимы протекания воды в трубах</li><li>6. Учет аккумуляции ливневых вод перед малыми водопропускными сооружениями</li><li>7. Подбор отверстия типовой водопропускной трубы (последовательность расчета)</li><li>8. Определение минимальной высоты насыпи над трубой</li><li>9. Определение длины водопропускной трубы и назначение укрепления у трубы</li><li>10. Проектирование малых мостов</li><li>11. Тяговые расчеты</li></ol>
2	ПК-4: Способен разрабатывать основные разделы инженерно-технической проектной продукции по отдельным объектам и узлам железных дорог с использованием современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Понятие о проектировании железных дорог.</li><li>2. Проект железной дороги.</li><li>3. Понятие о железной дороге как технической системе.</li><li>4. Элементы железной дороги.</li><li>5. Показатели железной дороги.</li><li>6. Классификация железных дорог в зависимости от количества главных путей.</li><li>7. График движения поездов. Основные понятия.</li><li>8. Классификация железных дорог по грузонапряженности в соответствии с нормативными документами.</li></ol>

1	2	3
3	<p>ПК-5:</p> <p>Способен организовывать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечение безопасности и плавности движения поездов при проектировании продольного профиля и плана железных дорог</li> <li>2. Взаимное расположение элементов продольного профиля и плана</li> <li>3. Продольный профиль и план трассы в пределах искусственных сооружений. Обеспечение безопасности и бесперебойности движения по мостовым переходам.</li> <li>4. Экологические требования к проектированию железных дорог: нормативные требования, их учет при проектировании элементов железных дорог</li> <li>5. Элементы трасс железных дорог.</li> <li>6. Уклоны продольного профиля.</li> <li>7. Сопряжения элементов продольного профиля.</li> <li>8. Круговые кривые в плане.</li> <li>9. Переходные кривые.</li> <li>10. Зависимые кривые.</li> <li>11. Показатели трассы и их анализ.</li> </ol>

#### Критерии оценивания зачета

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент полностью и правильно ответил на вопросы. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения.
зачтено	Студент ответил на вопросы с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории.
зачтено	Студент ответил на вопросы с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории.
незачтено	При ответах на вопросы студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.

**Экзамен** состоит из 2-х вопросов теоретической части. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**

Кафедра автомобильных и железных дорог

Дисциплина Изыскания и проектирование железных дорог

Направление 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация Строительство дорог промышленного транспорта

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Виды и классификация отдельных пунктов.
2. Виды технических изысканий.

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
(дата)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Е.А. Яковлев /  
(подпись)

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

№ п/п	Код компетенции: компетенция	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Водоотвод. Основные понятия, этапы проектирования, исходные данные для средств автоматизированного проектирования.</li><li>2. Размещение водопропускных сооружений. Характеристики водосборов.</li><li>3. Виды водопропускных сооружений.</li><li>4. Трассирование железных дорог. Основные понятия. Элементы трассы железной дороги. Исходные данные для средств автоматизированного проектирования.</li><li>5.</li></ol>



2	<p>ПК-4:</p> <p>Способен разрабатывать основные разделы инженерно-технической проектной продукции по отдельным объектам и узлам железных дорог с использованием современного программного обеспечения для автоматизированного проектирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды и классификация отдельных пунктов.</li> <li>2. Путевое развитие отдельных пунктов.</li> <li>3. Размещение и выбор площадок крупных станций.</li> <li>4. Размещение отдельных пунктов на однопутных железных дорогах.</li> <li>5. Размещение отдельных пунктов на двухпутных железных дорогах.</li> <li>6. План площадок и продольный профиль отдельных пунктов. Основные требования.</li> </ol>
3	<p>ПК-5:</p> <p>Способен организовать и выполнять проектирование и расчетное обоснование конструкций железнодорожного пути и его сооружений на прочность и устойчивость с проведением технико-экономической оценки результатов инженерно-технического проектирования</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Факторы, определяющие выбор направления железной дороги.</li> <li>2. Классификация ходов трассы.</li> <li>3. Трассирование на вольных и напряженных ходах.</li> <li>4. Развитие трассы. Основные понятия и приемы.</li> <li>5. Трассирование в долинах рек.</li> <li>6. Водораздельные и поперечно-водораздельные ходы.</li> <li>7. Трассирование на участках развития склоновых процессов.</li> <li>8. Трассирование в районах карстообразования.</li> <li>9. Трассирование в районах распространения наледей и вечномёрзлых грунтов.</li> <li>10. Трассирование в районах распространения сыпучих песков.</li> <li>11. Типы сооружений на пересечениях железной дорогой водных препятствий.</li> <li>12. Состав мостовых переходов. Основные требования к ним.</li> <li>13. Выбор места мостового перехода.</li> <li>14. Регуляционные сооружения мостовых переходов.</li> <li>15. Продольный профиль трассы в пределах мостового перехода.</li> <li>16. Сооружения и устройства локомотивного хозяйства.</li> <li>17. Виды технических изысканий.</li> <li>18. Организация изысканий.</li> <li>19. Высокоскоростные магистрали. План, продольный профиль, нормы и проблемы проектирования.</li> </ol>

#### Критерии оценивания экзамена:

Оценка	Критерии оценивания
5	<p>Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, профессиональной терминологией, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практическое задание билета, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно</p>

Оценка	Критерии оценивания
	сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, владеет профессиональной терминологией, но допускает некоторые неточности в определении отдельных понятий. Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретические вопросы билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Редко использует профессиональную терминологию, путает понятия. Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Не корректно использует основную профессиональную терминологию, допускает грубые ошибки в понятиях. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты курсового проекта.

#### Критерии оценивания курсового проекта:

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью и в срок. Все пункты проекта выполнены самостоятельно, присутствуют собственные заключения и выводы, ошибки отсутствуют. Использовано оптимальное количество литературных источников по теме проекта. Работа выполнена без нарушений в оформлении текстового и графического материала. При защите проекта студент отвечает уверенно и без ошибок.
4	Работа выполнена полностью и в срок. Все пункты проекта выполнены самостоятельно, присутствуют собственные заключения и выводы, отдельные пункты проекта имеют незначительные ошибки. Использована вся основная литература, дополнительная представлена в не полном объеме. Работа выполнена с незначительными нарушениями в оформлении текстового и графического материала. При защите курсового проекта студент отвечает с неточностями.
3	Работа выполнена полностью, но с нарушениями сроков представления на проверку. Работа выполнена самостоятельно, заключения и выводы неубедительные или вовсе отсутствуют, отдельные пункты проекта имеют значительные ошибки. Литературные источники по теме проекта использованы в недостаточном объеме. Работа выполнена с грубыми нарушениями в оформлении текстового и графического материала. При защите курсового проекта студент отвечает с ошибками.
2	Работа выполнена не полностью. Какая-либо часть или вся работа, является плагиатом (студент выдает чужую работу за свою). Присутствуют в более чем 40% пунктов работы значительные ошибки. При написании работы не были использованы литературные источники. Оформление работы не соответствует требованиям. При защите студент отвечает со значительными ошибками.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Оценка степени сформированности компетенций осуществляется по следующим критериям:

##### Компетенция ОПК-4:

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать основы расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Грамотно пользоваться нормативными документами для проектирования железных дорог и искусственных сооружений	Самостоятельно может использовать приемы и методы проектирования и реконструкции железных дорог, искусственных сооружений
Хорошо (базовый уровень)	Знать основы расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Допускает недочеты при использовании нормативных документов для проектирования железных дорог и искусственных сооружений	Самостоятельно может использовать приемы и методы проектирования и реконструкции железных дорог, искусственных сооружений
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать основы расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Допускает неточности и ошибки при использовании нормативных документов для проектирования железных дорог и искусственных сооружений	С дополнительной помощью может использовать приемы и методы проектирования и реконструкции железных дорог, искусственных сооружений

##### Компетенция ПК-4:

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знать справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, уверенно излагать принципы проектирования и реконструкции железных дорог и искусственных сооружений на них	Грамотно пользоваться нормативными документами для проектирования железных дорог и искусственных сооружений	Самостоятельно может использовать приемы и методы проектирования и реконструкции железных дорог, искусственных сооружений
Хорошо (базовый уровень)	Знать справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования и реконструкции железных дорог и искусственных сооружений на них	Допускает недочеты при использовании нормативных документов для проектирования железных дорог и искусственных сооружений	Самостоятельно может использовать приемы и методы проектирования и реконструкции железных дорог, искусственных сооружений
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Знать справочную и нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования и	Допускает неточности и ошибки при использовании нормативных документов	С дополнительной помощью может использовать приемы и методы проек-

	реконструкции железных дорог и искусственных сооружений на них	для проектирования железных дорог и искусственных сооружений	тирования и реконструкции железных дорог, искусственных сооружений
--	--	--	--

### Компетенция ПК-5:

Этапы освоения Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Знает современные требования к безопасности движения поездов, экологической защите окружающей среды, правила техники безопасности	Учитывать требования к безопасности движения поездов, экологической защите окружающей среды, правила техники безопасности при проектировании железных дорог	Приемами назначения и расчета конструктивных элементов дорог, обеспечивающих эффективные, комфортабельные и безопасные условия движения
Хорошо (базовый уровень)	Знает современные требования к безопасности движения поездов, экологической защите окружающей среды, правила техники безопасности	Учитывать требования к безопасности движения поездов, экологической защите окружающей среды. Допускает неточности при формулировании правил техники безопасности при проектировании железных дорог	Неуверенно владеет приемами назначения и расчета конструктивных элементов дорог, обеспечивающих эффективные, комфортабельные и безопасные условия движения
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Допускает неточности при формулировании современных требования к безопасности движения поездов, экологической защите окружающей среды, правила техники безопасности	Допускает ошибки при назначении требований к безопасности движения поездов, экологической защите окружающей среды. Допускает неточности при формулировании правил техники безопасности при проектировании железных дорог	Неуверенно владеет приемами назначения и расчета конструктивных элементов дорог, обеспечивающих эффективные, комфортабельные и безопасные условия движения

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебный полигон для проведения лабораторных занятий, практических занятий	Железнодорожный путь 70 м; стрелочный перевод марки 1/11 типа Р-65; лебедка электрическая; трансформатор; автоматический шлагбаум, световая и звуковая сигнализация; тупиковый упор; автоматизированная система управления с центральным пультом; автоматические изостыки; тележка «Диплорий»
2	Специализированная аудитория «Лаборатория контроль качества строительных материалов для строительства железнодорожного	Специализированная мебель, барабан для определения избираемости щебня; копер для определения ударной прочности; Прибор для определения загрязненности щебня балластного слоя; прибор

	пути» для проведения лабораторных занятий, практических занятий, УК№4, №013	стандартного уплотнения ПСУ-ПА; конус Васильева, сушильный шкаф; набор сит; весы технические; прибор для отмучивания; прибор для определения коэффициента фильтрации
3	Специализированная аудитория «Лаборатория контроль качества строительства автомобильных и железных дорог» для проведения лабораторных занятий, практических занятий, УК№4, №109	Специализированная мебель. Прибор для определения коэффициента фильтрации, плотномер-влажномер Н.П. Ковалева; трехметровая рейка; прибор ППК-МАДИ; длиннобазовый прогибомер; комплексная передвижная лаборатория; динамический плотномер ДПУ «Кондор»; статический плотномер СПГ – 1; адгезиметр цифровой ПСО-10-МГ4; прибор для определения когезионной прочности битумно-эмульсионной смеси CONTROLS; Мульти-медийный стенд «Неисправности стрелочных переводов, требующих неотложного устранения»
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, УК№4, №109	Специализированная мебель. Проектор, переносной экран, ноутбук, подключенный к сети интернет и имеющий доступ в электронную информационно-образовательную среду, веб-камера с встроенным микрофоном.
5	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
6	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## **6.3.Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов**

### **6.3.1.Перечень основной литературы**

1. Экономические изыскания и основы проектирования железных дорог [Электронный ресурс]: учебник для вузов ж.-д. транспорта/ Б.А. Волков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, Маршрут, 2005.— 407 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16266>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Основы проектирования, строительства и реконструкции железных дорог [Электронный ресурс]: учебник/ В.А. Бучкин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009.— 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16236>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **6.3.2 Перечень дополнительной литературы**

1. Грицык В.И. Аэрокосмическая геоинформация для проектирования, строительства и реконструкции железных дорог [Электронный ресурс]: иллюстрированное учебное пособие/ Грицык В.И., Ревзон А.Л.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2011.— 79 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45246>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## **6.4 Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
2. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
3. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
4. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
7. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>