

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
08.05.01 Строительство уникальных зданий и  
сооружений,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Изыскания и проектирование аэродромов**

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 941415  
Подписал: проректор Марканич Татьяна Олеговна  
Дата: 07.06.2023

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование специалиста в области изысканий и проектирования аэродромов.

Задачами освоения дисциплины являются

- изучение основных элементов аэродрома, методов проектирования и состава работ по строительству;
- формирование умений работы с нормативно-технической литературой при решении задач проектирования аэродромов;
- формирование навыков правильного и обоснованного расчета отдельных элементов аэродрома.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-1** - Способен организовывать и проводить инженерные изыскания для выполнения работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту и ремонту автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры с возможностью применения результатов исследований в цифровых моделях;

**ПК-2** - Способен организовывать и выполнять работы по подготовке проектной продукции на отдельные узлы и элементы автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования и технологий информационного моделирования в строительстве;

**ПК-3** - Способен организовывать производственно-техническое и технологическое обеспечение строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры, в том числе с применением технологий информационного моделирования в строительстве;

**ПК-4** - Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию (ремонт и содержание), а также мониторинг технического состояния автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры, в том числе в том числе с использованием технологий информационного моделирования в строительстве и искусственного интеллекта;

**ПК-5** - Способен организовывать работу и управлять коллективом производственных подразделений по строительству, реконструкции и капитальному ремонту автомобильных дорог и объектов транспортной инфраструктуры, находить и принимать обоснованные управленческие

решения с учетом материально-технических, топливно-энергетических, финансовых ресурсов, инструментов бережливого производства;

**ПК-6** - Способен организовывать и осуществлять строительный контроль и надзор в сфере дорожного строительства.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

**Знать:**

- государственные и отраслевые нормативные документы и основные принципы, положенные в основу проектирования аэродромов;
- требования к вертикальной планировке поверхности летного поля, к искусственным покрытиям и к водосточно-дренажной сети аэродрома;
- классификацию аэродромных покрытий по характеру сопротивления воздействию нагрузок от воздушных судов и степени капитальности;
- деление аэродромных покрытий по степени воздействия нагрузок от воздушных судов и несущей способности на группы участков;
- методику определения расчетных значений деформационных и прочностных характеристик грунтов и материалов искусственных покрытий;
- руководящие принципы конструирования нежестких аэродромных покрытий;
- правила конструирования и методы расчета жестких аэродромных покрытий различных видов,
- методику расчета температурных напряжений в плитах цементобетонных покрытий;
- методику расчета напряжений в грунтовом основании аэродромных покрытий,
- особенности проектирования аэродромных покрытий в районах со сложными природными условиями;
- правила конструирования и методику расчета монолитных двухслойных покрытий из цементобетона и армобетона;
- конструкции стыковых соединений плит монолитных жестких покрытий и покрытий из сборных железобетонных предварительно напряженных плит;
- методику оценки прочности аэродромного покрытия пробными нагрузками;
- методику теплотехнического расчета требуемой толщины термоизоляционного слоя искусственного основания аэродромного покрытия на вечномерзлых грунтах.

**Уметь:**

- решать инженерные задачи, связанные с изысканиями и выбором местоположения аэродромов, с их генеральным планированием;
- проектировать генеральный план аэропорта (аэродром и служебно-техническую застройку);
- определять и рассчитывать классификационные показатели аэропорта и аэродрома;
- проектировать летные полосы, рулежные дорожки, перроны и места стоянок воздушных судов на аэродроме;
- оценивать пропускную способность сооружений аэропортов;
- выполнять проектирование вертикальной планировки грунтовых участков летного поля и искусственных покрытий аэродрома;
- выполнять проектирование водосточно-дренажной сети и аэродромных покрытий различного типа аэродрома, с обоснованием проектных решений необходимыми расчётами;
- учитывать воздействие природно-климатических факторов при проектировании аэродромных покрытий;
- использовать современные программно-технические средства для проектирования аэродромных покрытий.

**Владеть:**

- нормами генерального планирования аэропортов с соблюдением технологической дисциплины и экологической безопасности;
- навыками расчета пропускной способности сооружений аэропорта;
- методами расчета параметров летных полос рулежных дорожек, количества и площадей мест стоянки самолетов на перроне и для хранения в аэропорту;
- методами проектирования подъездных путей к аэропорту;
- основами современных методов проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий и сооружений аэропорта;
- методикой определения эквивалентного коэффициента постели (модуля упругости) слоистых оснований жестких покрытий;
- методикой расчета одноколенной эквивалентной нагрузки;
- методикой расчета приведенной повторяемости приложения нагрузок от спектра воздушных судов;
- методикой расчета конструкций жесткого аэродромного покрытий на прочность и морозоустойчивость;
- методикой расчета конструкций нежесткого аэродромного покрытия из асфальтобетона на прочность по первому и второму предельным состояниям, а также на морозоустойчивость;

- методикой определения расчетного числа приложений нагрузок на жесткое аэродромное покрытие с учетом состава и интенсивности движения воздушных судов.

### 3. Объем дисциплины (модуля).

#### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №11
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

### 4. Содержание дисциплины (модуля).

#### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p><b>Основные понятия о воздушных сообщениях и трассах</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дисциплина «Изыскания и проектирование аэродромов», ее предмет, задачи и методы исследования, структура курса;</li> <li>- безопасность полетов воздушных судов; классификация воздушных судов;</li> <li>- изыскания и выбор местоположения аэропорта; назначение и состав генерального плана аэропорта;</li> <li>- планировка аэродромов; проектирование взлетно-посадочных полос, мест стоянки, перронов аэропортов;</li> <li>- аэродромы сельскохозяйственной авиации;</li> <li>- проектирование вертолетных станций, вертодромов и посадочных площадок;</li> <li>- здания и сооружения служебно-технической территории аэропорта; объекты управления воздушным движением; проектирование транспортной сети; благоустройство аэропорта;</li> <li>- охрана окружающей среды и обеспечение безопасности жизнедеятельности;</li> <li>- технико-экономические показатели аэропортов.</li> </ul>
2	<p><b>Назначение и типы искусственных покрытий на аэродромах</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования, предъявляемые к искусственным покрытиям;</li> <li>- конструктивные слои искусственных покрытий аэродромов;</li> <li>- покрытия жесткого и нежесткого типов;</li> <li>- облегченные покрытия;</li> <li>- область применения различных типов покрытий аэродрома.</li> </ul>
3	<p><b>Расчетные модели грунтовых оснований аэродромных покрытий</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изменение параметров прочности и деформативности грунтовых оснований в течение года; модуль упругости и коэффициент постели грунта, их расчетные значения;</li> <li>- воздействие воздушных судов на аэродромные покрытия; нагрузки от колес воздушных судов;</li> <li>- категории и параметры нормативных нагрузок; определение одноколесной эквивалентной нагрузки;</li> <li>- повторяемость и динамичность воздействия нагрузок на отдельных участках аэродромных покрытий;</li> <li>- деление аэродромных покрытий на группы участков.</li> </ul>
4	<p><b>Принципы конструирования нежестких покрытий</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нежесткие покрытия из грунтовых, грунтогравийных и грунтощебеночных материалов;</li> <li>- асфальтобетонные покрытия, область применения;</li> <li>- критерии прочности покрытий нежесткого типа;</li> <li>- инженерные решения по предупреждению трещинообразования в асфальтобетоне.</li> </ul>
5	<p><b>Расчет нежестких аэродромных покрытий</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решения, применяемые для определения напряжений и прогибов в конструктивных слоях нежесткого покрытия;</li> <li>- эквивалентный модуль упругости многослойной конструкции нежесткого покрытия;</li> <li>- определение расчетных и предельных прогибов конструкции нежесткого покрытия от воздействия воздушных судов;</li> <li>- расчет сдвигающих напряжений, возникающих в асфальтобетоне от воздействия эксплуатационных нагрузок;</li> <li>- расчетные зависимости для определения растягивающих напряжений, возникающих в асфальтобетоне от воздействия воздушных судов;</li> <li>- расчет нормальных и сдвигающих напряжений, возникающих в грунтовом основании нежесткого покрытия;</li> <li>- учет интенсивности и состава движения воздушных судов;</li> </ul>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- расчет приведенной повторяемости нагрузок от спектра воздушных судов.
6	<p><b>Конструирование цементобетонных покрытий аэродромов</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструирование неармированных цементобетонных покрытий аэродромов;</li> <li>- конструирование армированных жестких покрытий (армобетонных и железобетонных);</li> <li>- конструирование монолитных предварительно-напряженных покрытий;</li> <li>- конструкции деформационных швов жестких покрытий;</li> <li>- определение геометрических размеров плит монолитных цементобетонных, армобетонных и железобетонных аэродромных покрытий.</li> </ul>
7	<p><b>Аэродромные покрытия из сборных железобетонных предварительно напряженных плит</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- армирование, соединение плит в покрытии;</li> <li>- конструкции оснований под покрытия из сборных плит типа ПАГ;</li> <li>- непрерывно армированные бесшовные покрытия (НАБП); конструкции НАБП с верхним расположением арматуры; конструкции НАБП с верхним и нижним расположением арматуры.</li> </ul>
8	<p><b>Расчет жестких аэродромных покрытий</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения расчета плит, лежащих на упругом основании;</li> <li>- определение температурных напряжений в плитах цементобетонных покрытий;</li> <li>- расчет железобетонных покрытий;</li> <li>- расчет предварительно напряженных жестких покрытий;</li> <li>- расчет непрерывно армированных бесшовных покрытий;</li> <li>- расчет нормальных и сдвигающих напряжений, возникающих в грунтовом основании от воздействия эксплуатационной нагрузки и собственного веса конструкции покрытия;</li> <li>- расчет толщины упрочненных оснований под жесткие аэродромные покрытия;</li> <li>- расчет цементобетонных и армобетонных покрытий на прочность и морозоустойчивость.</li> </ul>
9	<p><b>Цементобетонное аэродромное покрытие</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определение статистического коэффициента условий работы цементобетонного покрытия;</li> <li>- расчет конструкции цементобетонного покрытия с заданным уровнем надежности;</li> <li>- вероятностный метод расчета конструкции цементобетонного покрытия;</li> <li>- методы расчета жестких аэродромных покрытий, применяемые за рубежом.</li> </ul>
10	<p><b>Организация и этапы испытаний</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудование для испытаний;</li> <li>- испытания грунтовых оснований статическими нагрузками;</li> <li>- испытания покрытий статической и динамической нагрузками;</li> <li>- приборы для измерения прогибов и кривизны плит покрытий жесткого типа;</li> <li>- методика проведения испытаний;</li> <li>- интерпретация и оценка надежности результатов натурных испытаний.</li> </ul>

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p><b>Основные элементы аэродромов и их назначение</b></p> <p>Изучение основных элементов аэродрома и их назначение, классификации аэродромов в составе</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	аэропортов. Схемы одно- и двухполосного аэродрома.
2	<b>Определение длин летных полос аэродрома</b> Изучение факторов, влияющих на длину летных полос аэродрома. Определение длины полос для взлета и посадки воздушных судов в стандартных и расчетных условиях. Оценка влияния метеофакторов и условий эксплуатации на длину летной полосы. Изучение назначения тормозных площадок и установок.
3	<b>Определение направлений и количества летных полос аэродрома</b> Изучение факторов, влияющих на выбор направления летных полос аэродрома. Построение розы повторяемости ветров по направлениям и совмещенным направлениям. Расчет суммарных процентов повторяемости ветров. Построение графиков охвата ветров по различным направлениям. Расчет коэффициента ветровой загрузки летной полосы по различным направлениям. Определение направления, количества летных полос и их длины.
4	<b>Проектирование скоростных рулежных дорожек</b> Изучение общих требований к планировке и ширине рулежных дорожек аэродрома. Расчет ширины рулежных дорожек для трех типов самолетов. Определение оптимальной зоны приземления самолетов. Расчет расстояния от места приземления до начала скоростной рулежной дорожки и расстояние от торца взлетно-посадочной полосы до начала скоростной рулежной дорожки. Определение параметров криволинейной траектории движения самолета на режиме схода с взлетно-посадочной полосы при различных скоростях схода.
5	<b>Проектирование вертикальной планировки аэродрома</b> Изучение характеристики рельефа и методов вертикальной планировки. Дефектовка грунтовой поверхности по уклонам и кривизне. Проектирование вертикальной планировки искусственных покрытий.
6	<b>Гидрологический, гидравлический и расчет на прочность водоотводных и дренажных систем аэродрома</b> Ознакомление с методикой гидрологических, гидравлических и расчетов на прочность водоотводных и дренажных систем аэродрома. Выполнение гидравлического расчета осушителей, коллекторов, нагорной канавы, дождеприемного и тальвежного колодцев, глубинного дренажа. Расчет водопропускной способности на прочность.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом, литературой
2	Самостоятельное изучение тем дисциплины
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
-------	----------------------------	---------------

1	Бондарева, Э. Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Д. Бондарева, М. П. Клековкина. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15852-6. — Текст : электронный	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/509877">https://urait.ru/bcode/509877</a>
2	Шведовский, П. В. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : учебное пособие : в 2 частях. Часть 2. Обустройство автомагистралей / П. В. Шведовский, В. В. Лукша, Н. В. Чумичева. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. — 340 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-012613-5. - Текст : электронный	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1012921">https://znanium.com/catalog/product/1012921</a>
3	Изыскания и проектирование аэродромов. Практикум : учебное пособие / составители А. Г. Малофеев [и др.]. — Омск : СибАДИ, 2019. — 100 с. — Текст : электронный	Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/149504">https://e.lanbook.com/book/149504</a>

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

База данных «Цифровая библиотека IPR SMART» (<https://www.iprbookshop.ru/>)

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru/>)

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/))

Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения (<https://rnnt.ru/>)

Система контроля дорожных фондов (<https://xn--d1aluo.xn--p1ai/>)

Справочная правовая система «Консультант-Плюс» (<http://www.consultant.ru/>)

Справочная правовая система «Гарант» (<http://www.garant.ru/>)

Электронная библиотечная система ([www.e.lanbook.com/](http://www.e.lanbook.com/))

Электронно-библиотечная система (<http://znanium.com/>)

Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации (<http://docs.cntd.ru/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Офисный пакет приложений MicrosoftOffice

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционная аудитория с мультимедийным проектором и экраном (интерактивной доской, панелью) для отображения данных на большом экране. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключенным к сети Интернет.

Специализированная аудитория для выполнения практических работ, оснащенная испытательными стендами, оборудованная рабочими столами, электрическими розетками, компьютером, проектором и экраном, и доступом в сеть Интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 11 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

заместитель директора по учебно-методической работе

О.А. Морякова

Согласовано:

Проректор

Т.О. Марканич

Председатель учебно-методической комиссии

О.А. Морякова