

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.21 Архитектурная физика

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

07.03.01 Архитектура

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Архитектурное проектирование

Курс 3, 4

Семестр 5, 6, 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	396 / 11	часов/зачетных единиц
Лекции	54	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	72	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	126	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	234	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	6	семестр
Зачет	5, 7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 07.03.01 Архитектура

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью кандидата наук	ПЗ	СОГЛАСОВАНО	А.П. Хинканин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра проектирования зданий

		(наименование кафедры)	
03.03.2022	протокол №	2	
(дата)			

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.П. Хинканин
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.П. Хинканин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

	СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
		(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Дмитриев Николай Михайлович, Директор ООО Мастерская архитектора
Н.М.Дмитриева

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-4 Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов	ОПК-4.1. Выполняет сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводит поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно-планировочных решений проектируемого объекта. Проводит расчёт технико-экономических показателей объёмно-планировочных	знания: Знает как выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. умения: Умеет проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно - планировочных решений проектируемого объекта. навыки: Имеет навыки расчёта технико-экономических показателей объёмно-планировочных решений.
	ОПК-4.2. Имеет представления об объёмно-планировочных требованиях к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности. Понимает основы проектирования	знания: Имеет представления об объёмно-планировочных требованиях к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности. Понимает основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Понимает принципы проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. умения: Умеет применять основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики.

	<p>конструктивных решений объекта капитального строительства. Понимает принципы проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Применяет основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики. Использует основные технологии производства строительных и монтажных работ. Применяет методику проведения технико-экономических расчётов проектных</p>	<p>навыки: Имеет навыки использования основных технологий производства строительных и монтажных работ. Применяет методику проведения технико-экономических расчётов проектных решений.</p>
--	---	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (разделы математики - топологии) (ОПК-4), Инженерная геодезия (ОПК-4), Архитектурное материаловедение (ОПК-4), Прикладная механика (ОПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Акустические, теплотехнические методы расчета строительных конструкций (ОПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Строительная светотехника. Строительная теплофизика	72	ОПК-4
Лекция. Природа света. Естественное и искусственное освещение. Нормирование освещенности. Проектирование естественного (бокового) освещения помещений. Проектирование верхнего освещения.	9	
Лекция. Климатизация помещений зданий. Нормирование параметров микроклимата. Окружающая среда и ее энергетические ресурсы. Тепло- и массоперенос в ограждающих конструкциях. Теплотехническое проектирование ограждающих конструкций (стен, перекрытий и покрытий).	9	
Практическое занятие. Определение коэффициентов светопропускания стекол. Определение коэффициентов светотражения поверхностей. Определение освещенности на рабочих местах в натурных условиях. Определение КЕО в натурных условиях. Расчет значения КЕО (проектный метод).	9	
Практическое занятие. Определение параметров микроклимата в помещении в натурных условиях. Определение радиационной температуры в помещении. Теплотехнический расчет стен, перекрытий и покрытий. Распределение температур и влажности в толще конструкции.	9	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Проектирование естественного освещения помещений. Теплотехническое проектирование ограждающих конструкций (стен, перекрытий и покрытий).	36	
Иная контактная работа: зачет, консультации	0	

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Инсоляция и солнцезащита	108	ОПК-4
Лекция. Движение светила по небосводу. Определение его местоположения (азимута и высоты подъема над горизонтом).	2	
Лекция. Принципы построения конверта теней от различных объектов с учетом рельефа местности	5	
Лекция. Инсоляция помещений и территорий.	6	
Лекция. Мероприятия по защите помещений и территорий от	5	

перегрева.		
Практическое занятие. Методика построения "солнечного" планшета. Расчет и подготовка "солнечного" планшета.	6	
Практическое занятие. Построение конвертов теней на территории населенного места (подсоновы Йошкар-Олы и пос. Медведево)	6	
Практическое занятие. Определение продолжительности инсоляции помещений различно ориентированных блоксекций	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Инсоляция и солнцезащита помещений и придомовых территорий. Расчет и подготовка "солнечного" планшета. Построение конверта теней на подосновах жилых территорий. Определение времени инсоляции помещений и придомовых территорий.	72	
Иная контактная работа: консультации	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Архитектурная акустика	180	ОПК-4
Лекция. Этапы проектирования зрительных залов	3	
Лекция. Обеспечение беспрепятственной видимости в залах	4	
Лекция. Планировочная организация залов. Расчет времени эвакуации	4	
Лекция. Методика акустического проектирования зальных помещений.	7	
Практическое занятие. Расчет и проектирование шумоизоляции помещений	8	
Практическое занятие. Расчет и проектирование зрительного зала, обеспечивающего беспрепятственную видимость фокусной точки.	8	
Практическое занятие. Расчет времени эвакуации из зала	7	
Практическое занятие. Расчет времени реверберации помещения.	7	
Практическое занятие. Проект акустической отделки зала.	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР Обеспечение беспрепятственной видимости в залах. Расчет времени эвакуации. Расчет и проектирование шумоизоляции помещений. Расчет времени реверберации помещения. Проект акустической отделки зала.	126	
Иная контактная работа: зачет, консультации	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. (при наличии)

Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение, **расчётно-графической работы**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Строительная физика [Текст] : к изучению дисциплины / Е. Шильд, Х.-Ф. Кассельман, Г. Дамен, Р. Поленц ; пер. с нем. В. Г. Бердичевского ; под ред. Э. Л. Дешко. Москва: Стройиздат, 1982. - 293, [1] с. Экземпляры: всего 12.	12
2.	Савин, Владимир Константинович. Строительная физика [Текст] : энергоперенос, энергоэффективность, энергосбережение : [монография] / В. К. Савин. Москва: Лазурь, 2005. - 425, [5] с. ISBN 5-85806-041-2. Экземпляры: всего 20.	20
3.	Архитектурная физика [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению и специальности "Архитектура"] / [В. К. Лицкевич и др.] ; под ред. Н. В. Оболенского. Стер. изд. М.: Архитектура-С, 2007. - 441 с. ISBN 5-9647-0034-9. Экземпляры: всего 19.	18
4.	Куприянов, Валерий Николаевич. Физика среды и ограждающих конструкций [Текст] : [учебник для студентов вузов по направлению 270800 "Строительство" (профили: "Промышленное и гражданское строительство", "Проектирование зданий и	50

	сооружений") и специальности 271101 "Строительство уникальных зданий и сооружений"] / В. Н. Куприянов. Москва: Изд-во АСВ, 2015. - 308 с. ISBN 978-5-4323-0048-2. Экземпляры: всего 50.	
5.	Еремкин, А. И. Тепловой режим зданий [Электронный ресурс] / Еремкин А. И., Королева Т. И. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 304 с. ISBN 978-5-8114-8048-7.	https://e.lanbook.com/book/171407
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Тепловой режим зданий	https://e.lanbook.com/reader/book/149299/#10
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.		http://
2.	СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/1200095525
3.	СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/1200084097/
4.	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменением N 1)	http://docs.cntd.ru/document/456054197/
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	201 (III)	Монитор Samsung 710N TFT 17" (1), Мультимед. актив. акус. система SVEN SPS-700 (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X 205 (1), Системный блок RAY P360.3 ,клав,мышь оптич, коврик+ монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Стационарный экран (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
 - умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
 - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
- Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Нулевой билет

1. Акустическая отделка помещений.
2. Примеры энергосберегающих наружных стен современных зданий

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Семестр 5

3. Способы передачи теплоты.
4. Теплопередача. Коэффициент теплопередачи.
5. Конвекция, факторы, влияющие на ее интенсивность.

6. Лучистый теплообмен, факторы, влияющие на его интенсивность.
7. Основные требования к наружным ограждающим конструкциям.
8. Современные стеновые материалы.
9. Конструкционно - теплоизоляционные строительные материалы.
10. Энергосберегающие архитектурно-планировочные решения.
11. Основные теплотехнические требования к наружным ограждающим конструкциям.

1. Расчет сопротивления теплопередаче однослойной стены.
2. Расчет сопротивления теплопередаче многослойной стены.
3. Нормирование теплопередачи через ограждающие конструкции (по санитарно-гигиеническим, экономическим критериям).
4. Влияние паропроницаемости ограждающих конструкций на их теплотехнические качества и долговечность.
5. Распределение температур в толще ограждения.
6. Температура точки росы. Мостики холода.
7. Способы борьбы с увлажнением ограждающих конструкций.
8. Эффективные конструктивные решения ограждающих элементов зданий с мокрым режимом эксплуатации помещений.
9. Классификация систем фасадной теплоизоляции зданий.
10. Достоинства и недостатки фасадной системы с расположением утеплителя с внутренней стороны ограждающей конструкции.
11. Достоинства и недостатки фасадной системы с расположением утеплителя снаружи ограждающей конструкции.

1. Достоинства и недостатки штукатурных систем.
2. Достоинства и недостатки вентилируемых фасадов.
3. Трехслойной конструкции со средним слоем из листовых материалов.
4. Достоинства и недостатки "сэндвич - панелей".
5. Достоинства и недостатки колодцевой кладки.
6. Утепление существующих ограждающих конструкций зданий.
7. Примеры энергосберегающих наружных стен современных зданий.
8. Классификация теплоизоляционных материалов.
9. Основные технические характеристики теплоизоляционных материалов.

10. Исходные данные для проектирования тепловой защиты зданий.
11. Определение требуемого сопротивления теплопередаче ограждения.
12. Расчет приведенного сопротивления теплопередаче фасада здания.
13. Расчет теплоустойчивости ограждающих конструкций.
14. Расчет воздухопроницаемости ограждающих конструкций.
15. Расчет сопротивления паропрооницанию ограждающих конструкций.

Семестр 6

1. Свет, его природа, параметры, величины и единицы.
2. Естественное освещение, световой климат местности.
3. Основные законы строительной светотехники.
4. Светопропускание и светоотражение.
5. КЕО его физический смысл и нормирование.
6. Расчет КЕО.
1. Построение КЕО в характерных точках разреза помещения.
2. Освещенность помещений и коридоров.
3. Ход солнца по небосводу. Нормирование инсоляции.
4. Ориентация зданий на местности, типы блок-секций.
5. Искусственное освещение, системы этого освещения.
6. Расчет искусственного освещения методом коэффициента использования светового потока.
7. Раздел строительная акустика

Семестр 7

8. Строительная акустика. Источники шума и их характеристики.
9. Параметры звуковой волны.
10. Звуковое поле и его основные характеристики
11. Звук, шум и их влияние на человека.
12. Нормирование уровней шумов, воздействующих на человека.
13. Распространение звука в свободном З.П.
14. Распространение звука в замкнутом З.П.
15. Индекс ударной изоляции шума.
16. Индекс воздушной изоляции шума.

17. Акустическая отделка помещений.
18. Градостроительные мероприятия по снижению шума в зданиях.
19. Объёмно-планировочные и технические решения зданий и их конструкций, снижающие уровень шума в помещениях.