

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 01.09.2025 13:34:55  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования**

**«Московский политехнический университет»**



**УТВЕРЖДЕНО**

Декан факультета

Информационных технологий

*Д.Г. Демидов* / Демидов Д.Г. /

«27» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Проектирование систем жизнеобеспечения перспективных технических систем»**

Направление подготовки

**27.04.04 «Управление в технических системах»**

Образовательная программа (профиль подготовки)

**«Беспилотная робототехника и эргономика»**

Квалификация (степень) выпускника

**Магистр**

Форма обучения

**Очная**

Год приема – 2022

Москва 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К **основным целям** освоения дисциплины «Проектирование систем жизнеобеспечения перспективных технических систем» относится:

- активно закрепить, обобщить, углубить и расширить знания, связанные с вредными физическими, химическими и биологическими факторами, действующими на человека на рабочих местах
- приобрести новые знания и сформировать умения и навыки, необходимые для обеспечения эффективного функционирования человеко-машинных систем
- формирование у студентов навыков проведения эргономической экспертизы технических устройств для учета человеческого фактора.

К **основным задачам** дисциплины относятся:

- приобретение навыков владения культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации
- приобретение знаний основ воздействия факторов окружающей среды на организм человека, нормативные документы, регламентирующие обитаемость.
- приобретение навыков анализа условий на конкретных рабочих местах, а также оформления технических решений, обеспечивающих защиту от вредных факторов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина относится к числу учебных дисциплин по выбору студента, элективной части основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со всеми остальными дисциплинами и практиками ООП.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций.

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

	<b>обучающийся должен обладать</b>	
УК-3	Способностью организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нормативные документы</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использовать основные законы естественно-научных величин в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основами физиологии труда и биомеханики</li> </ul>
ПК-1	Способностью разрабатывать проекты промышленных процессов и производств	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Особенности измерения параметров среды, влияющих на обитаемость</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять методы математического анализа и моделирования</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Навыками эргономической экспертизы условий обитаемости</li> </ul>

#### **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часов (из них 74 часа – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе, **третьем** семестре выделяется 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часов (из них 74 часа – самостоятельная работа студентов).

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в приложении.

#### **Содержание дисциплины**

**Тема 1.** Основные требования к среде обитания.

**Тема 2.** Обеспечение жизнедеятельности в обитаемом космическом объекте.

**Тема 3.** Особенности построения систем жизнеобеспечения.

**Тема 4.** Обитаемость планетных баз.

**Тема 5.** Особенности жизнеобеспечения космонавтов.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков у обучающихся:

- выполнение лабораторных работ в лабораториях вуза;
- посещение лекций;
- посещение семинаров и практических занятий;
- индивидуальные и групповые консультации студентов с преподавателем;
- посещение профильных конференций и работа на мастер-классах экспертов и специалистов.

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов состоит из выполнения, подготовки к занятиям, а также подготовки к промежуточной аттестации во время экзаменационной сессии.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций.

- В третьем семестре: выполнение лабораторных работ, зачет.

*6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).*

*6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.*

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции – см. п. 3 данной Рабочей программы. В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

*6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания*

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<b>УК-3 – Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели; ПК-1 - Способность разрабатывать проекты промышленных процессов и производств</b>				
<b>Показатель:</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>Допороговое значение</b>	<b>Пороговое значение</b>		
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>ЗНАТЬ –</b> см. п. 3 рабочей программы дисциплины.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие указанных в п.3. знаний.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанных в п.3. знаний. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанных в п.3. знаний. Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанных в п.3. знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
<b>УМЕТЬ –</b> см. п. 3 рабочей программы дисциплины.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени демонстрирует указанные в п.3. умения.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие указанные в п.3. умений. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие указанные в п.3. умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при	Обучающийся демонстрирует полное соответствие указанные в п.3. умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях

		показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
<b>ВЛАДЕТЬ</b> – см. п. 3 рабочей программы дисциплины.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет указанными в п. 3 индикаторами.	Обучающийся в неполном объеме владеет указанными в п. 3 индикаторами. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет указанными в п. 3 индикаторами. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет указанными в п. 3 индикаторами. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

*6.1.3. Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:*

**ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЗАЧЕТ**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Достигнуты пороговые значения для формируемых на момент проведения аттестации уровней компетенций. Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не достигнуто пороговое значение хотя бы для одного уровня формируемых на момент проведения аттестации компетенций. Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении к рабочей программе.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Каменская, Е. Н. Психофизиологические и эргономические основы безопасности: учебное пособие / Е. Н. Каменская. - Ростов н/Д: ЮФУ, 2019. - 134 с. - ISBN 978-5-9275-3175-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927531752.html>
2. Аполлонский, С. М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях: учеб. пособие / С. М. Аполлонский, Т. В. Каляда, Б. Е. Синдаловский. - Санкт-петербург : Политехника, 2012. - 263 с. (Сер. Безопасность жизни и деятельности) - ISBN 5-7325-0854-6. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5732508546.html>

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Колесниченко, П. Л. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Колесниченко П. Л. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 544 с. - ISBN 978-5-9704-5194-6. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451946.html>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий**

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникoй и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащено современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

Лекционные занятия должны проводиться в специализированных аудиториях с комплектом мультимедийного оборудования и/или доской для записей материалов. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов.

### **8.2 Требования к программному обеспечению**

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

1. Microsoft windows.
2. Офисные приложения – Microsoft Office.

Для проведения лекционных и практических занятий специального программного обеспечения для освоения дисциплины не требуется.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи с учебным планом.



В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете и/или экзамене в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность компетенций;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ**

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **27.04.04 «Управление в технических системах».**

**Программу составил:**

Руководитель образовательной программы



/Таратов И.А./

**Программа утверждена на заседании кафедры «СМАРТ-Технологии» «26» апреля 2022 г, протокол № 8.**

И.о. заведующего кафедрой



/ Береснева Я.В./



**Структура и содержание дисциплины «Проектирование систем жизнеобеспечения систем»  
по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах»  
(магистратура)**

№	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды сам	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.
<b>Третий семестр</b>										
1.1	Тема 1. «Основные требования к среде обитания».	3	1-2	4			8			
1.2	«Оценка требований обитаемости» Лабораторная работа №1	3	3-4			4	8			
1.3	Тема 2. «Обеспечение жизнедеятельности в обитаемом космическом объекте».	3	5-6	4			8			
1.4	«Методы анализа безопасности» Лабораторная работа №2	3	7-9			6	8			
1.5	Тема3. «Особенности построения систем жизнеобеспечения»	3	10-11	2			10			
1.6	«Критерии и методы оценки безопасности» Лабораторная работа №3	3	12-14			6	10			
1.7	Тема 4 «Обитаемость планетных баз»	3	15-16	4			10			

1.8	Тема 5 «Особенности жизнеобеспечения космонавтов»	3	17-18	4			12			
	Форма аттестации		<b>19-21</b>							
	Всего часов по дисциплине в третьем семестре			<b>18</b>		<b>16</b>				
	<b>ВСЕГО ЧАСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>			<b>18</b>		<b>16</b>	<b>74</b>			

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **«Проектирование систем жизнеобеспечения перспективных технических систем»**

#### **1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Массовый баланс человека и допустимые параметры окружающей среды.
2. Влияние на человека радиации, различных видов излучений и электромагнитных полей.
3. Влияние на работоспособность человека шумов, вибрации и освещенности.
4. Особенности функционирования организма человека в условиях невесомости.
5. Влияние на человека теплового стресса и утомления.
6. Водный баланс и требования к питьевой воде.
7. Методы и средства поддержания требуемого температурно-влажностного режима обитания.
8. Методы и средства регенерации атмосферы.
9. Восстановление воды с использованием физико-химических методов.
- 10 Методы и средства обеспечения людей питанием.
- 11 Поддержание здоровья людей в экстремальных условиях.
- 12 Развитие и совершенствования систем жизнеобеспечения людей.
- 13 Регенеративные системы биотехнического типа с высокой степенью замкнутости.
- 14 Проблемные вопросы межпланетных перелетов.
- 15 Влияние на экипаж радиации и его радиационная защита.
- 16 Проблемы обеспечения баз вне Земли энергией.
17. Проблемы выбора безопасной среды обитания.
18. Десатурация организма космонавтов как фактор их безопасности.
- 19 Автономные средства обеспечения жизнедеятельности космонавтов.
20. Требования по безопасности к системе «космонавт-обитаемый космос-среда».
- 21 Критерии и методы оценки безопасности.
- 22 Деятельность космонавтов в условиях стресса.
- 23 Специфика деятельности космонавта, выполняющего ремонт оборудования.
- 24 Деятельность космонавта, выполняющего роль эргатического резерва.

25 Оценка качества и достаточности подготовки организма человека к выполнению космических полетов.

## **2. ТИПОВОЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

1. Методы и средства поддержания требуемого температурно-влажностного режима обитания.
2. Требования по безопасности к системе «космонавт-обитаемый космос-среда».