

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра прикладной математики и информатики

**Авторы-составители: Русакова Ольга Леонидовна
Гусев Андрей Леонидович**

Рабочая программа дисциплины

ПРИКЛАДНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ СТАТИСТИКА

Код УМК 92204

Утверждено
Протокол №9
от «21» мая 2019 г.

Пермь, 2019

1. Наименование дисциплины

Прикладная медицинская статистика

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.04.02** Прикладная математика и информатика

направленность Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Прикладная медицинская статистика** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)

ОПК.1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

Индикаторы

ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи

ОПК.2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

Индикаторы

ОПК.2.1 Проводит анализ и обоснование применимости конкретного математического метода для решения прикладной задачи

ОПК.2.2 Адаптирует математический метод для решения конкретной прикладной задачи

ОПК.2.3 Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ

ПК.2 Способен осуществить выбор источников информации, планировать аналитические работы, определять необходимые технические средства для обработки данных

Индикаторы

ПК.2.1 Осуществляет выбор источника информации и критически оценивает его надёжность

ПК.2.2 Планирует выполнение аналитических работ

ПК.2.3 Определяет необходимые технические и программные средства для обработки данных

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Интеллектуальный анализ данных и математическое моделирование)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Прикладная медицинская статистика

Тема 1. Риск здоровью.

1. Концепция каскадного управления. Методология управления рисками.
2. Задачи при управлении рисками:
 - определение критических порогов для управляемых факторов, например, показателей среды обитания;
 - определение целевых показателей непосредственного (показатели качества среды обитания) и конечного результата (показатели здоровья) для управляющей организации;
 - классификация территорий (или других единиц измерения, например, объектов) по уровню управляемых факторов;
 - определение приоритетных объектов управления (надзора) на территориях;
 - расчет коэффициента результативности действий управляющей организации;
 - расчет коэффициента качества выполнения государственного задания управляющей организацией;
 - определение управляемых уровней риска здоровью управляющей организацией;
 - оценка эффективности деятельности управляющей организации.

Тема 2. Построение моделей управления рисками. Метод нелинейного матричного прогнозирования.

1. Пример структуры статистических данных.
2. Суть модели управления.
3. Основы метода нелинейного матричного прогнозирования
4. Понятие расстояния между матрицами коэффициентов.
5. Выбор лучшей модели в некотором смысле.
6. Определение ампликора.
7. Применения метода нейросетевого моделирования в задачах управления рисками здоровью

Тема 3. Непрерывный статистический контроль .

1. Классический непрерывный статистический контроль.
2. Непрерывный статистический контроль с памятью.
3. План непрерывного контроля.
4. Правила остановки контроля, как рекуррентное событие.

Тема 4. Правила остановки контроля.

1. Правила остановки контроля П1 для планов классического непрерывного контроля.
2. Правила остановки контроля П1 для планов классического непрерывного контроля с памятью.
3. Параллельный непрерывный контроль.
4. Правила остановки контроля П2 для планов классического непрерывного контроля и контроля с памятью.

Тема 5. Общая постановка задач в управлении рисками здоровью.

1. Определение порогов массовой неинфекционной заболеваемости.
2. Классификация территорий по уровню показателя здоровья.
3. Определение приоритетных объектов надзора на критических и предкритических территориях.

Тема 6. Определение целевых показателей.

1. Определение целевого показателя с помощью непрерывного параллельного статистического контроля с памятью.
2. Управляемая доля показателя.

3. Расчет показателей популяционного риска для здоровья населения.
4. Коэффициенты результативности управляющих действий

Тема 7. Определение допустимых уровней риска.

1. Допустимый риск.
2. Оценка эффективности по снижению риска.
3. Расчет коэффициента качества выполнения государственного задания управляющей организацией.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Бабушкина Е. В. Обработка и анализ многомерных данных с использованием статистических программных комплексов: учебно-методическое пособие для вузов/Е. В. Бабушкина.-Пермь,2007, ISBN 5-7944-1076-0.-91.-Библиогр.: с. 90

Дополнительная:

1. Венецкий И. Г. Вероятностные методы в демографии/И. Г. Венецкий.-М.:Финансы и статистика,1981.-222.

2. Боровков А. А. Математическая статистика. Оценка параметров. Проверка гипотез: учебное пособие для студентов математических и физических специальностей вузов/А. А. Боровков.- Москва:Наука,1984.-472.-Библиогр.: с. 426-465

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.psu.ru/elektronnye-resursy-dlya-psu> Электронные ресурсы для ПГНИУ

<http://window.edu.ru/> Единое окно доступа к образовательным ресурсам

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Прикладная медицинская статистика** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы - помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Прикладная медицинская статистика**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи</p>	<p>- знание методов прикладной медицинской статистики; - умение осуществлять выбор конкретного метода для решения конкретной задачи.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не удовлетворяет требованиям на "удовлетворительно".</p> <p align="center">Удовлетворительн - плохо знает методов прикладной медицинской статистики; - только с помощью осуществлять выбор конкретного метода для решения конкретной задачи (в стандартной постановке).</p> <p align="center">Хорошо - знает методов прикладной медицинской статистики; - умеет осуществлять выбор конкретного метода для решения конкретной задачи (в стандартной постановке).</p> <p align="center">Отлично - хорошо знает методов прикладной медицинской статистики; - самостоятельно умеет осуществлять выбор конкретного метода для решения конкретной задачи (не только в стандартной постановке).</p>

ОПК.2

Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2.2 Адаптирует математический метод для решения конкретной прикладной задачи</p>	<p>- знание стандартных методов прикладной медицинской статистики; - умение применять стандартные методы или адаптировать их для решения конкретной задачи управления рисками, прогнозирования или</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не удовлетворяют требованиям на "удовлетворительно".</p> <p align="center">Удовлетворительн Не в полном объеме знает стандартные методы прикладной медицинской статистики, уменет применять только стандартные</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	непрерывного статистического контроля.	<p>Удовлетворительн методы для решения конкретной задачи управления рисками, прогнозирования или непрерывного статистического контроля.</p> <p>Хорошо Знает стандартные методы прикладной медицинской статистики, но не всегда уверенно применяет или адаптирует их для решения конкретной задачи управления рисками, прогнозирования или непрерывного статистического контроля. Не всегда может объяснить свой выбор.</p> <p>Отлично Знает стандартные методы прикладной медицинской статистики и уверенно применяет или адаптирует их для решения конкретной задачи управления рисками, прогнозирования или непрерывного статистического контроля. Аргументированно объясняет свой выбор.</p>
<p>ОПК.2.1 Проводит анализ и обоснование применимости конкретного математического метода для решения прикладной задачи</p>	<p>- умение анализировать и обосновывать применимости конкретного метода прикладной медицинской статистики для решения поставленной задачи.</p>	<p>Неудовлетворител Не удовлетворяет требованиям на "удовлетворительно".</p> <p>Удовлетворительн Только с помощью может проводить анализ и обоснование применимости конкретного метода прикладной медицинской статистики для решения поставленной задачи, допускает ошибки.</p> <p>Хорошо Самостоятельно проводит анализ и обоснование применимости конкретного метода прикладной медицинской статистики для решения поставленной задачи, но может допускать неточности.</p> <p>Отлично Самостоятельно проводит анализ и обоснование применимости конкретного метода прикладной медицинской статистики для решения поставленной задачи.</p>
<p>ОПК.2.3 Реализует математический метод на языке программирования</p>	<p>- умение реализовать математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов</p>	<p>Неудовлетворител Не удовлетворяет требованиям на "удовлетворительно".</p> <p>Удовлетворительн Только с помощью может выбирать способ</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ	программ	<p>Удовлетворительн реализации метода для обработки данных(на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ).</p> <p>Хорошо Самостоятельно выбирает не всегда эффективный способ реализации метода для обработки данных(на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ).</p> <p>Отлично Самостоятельно выбирает эффективный способ реализации метода для обработки данных(на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ).</p>

ПК.2

Способен осуществить выбор источников информации, планировать аналитические работы, определять необходимые технические средства для обработки данных

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.3 Определяет необходимые технические и программные средства для обработки данных</p>	умение определять необходимые технические и программные средства для обработки данных	<p>Неудовлетворител Не удовлетворяет требованиям на "удовлетворительно".</p> <p>Удовлетворительн Только с помощью определяет необходимые технические и программные средства для автоматизации обработки данных, допускает существенные ошибки.</p> <p>Хорошо Не всегда самостоятельно определяет необходимые технические и программные средства для автоматизации обработки данных.</p> <p>Отлично Самостоятельно определяет необходимые технические и программные средства для автоматизации обработки данных.</p>
<p>ПК.2.1 Осуществляет выбор источника информации и критически оценивает</p>	умение осуществлять выбор источника информации и критически оценивать его надёжность	<p>Неудовлетворител Не удовлетворяет требованиям на "удовлетворительно".</p> <p>Удовлетворительн</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
его надёжность		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает способы выбора источника информации и методы оценки его надёжности. Только с помощью осуществляет выбор источника информации и критически оценивает его надёжность.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает способы выбора источника информации и методы оценки его надёжности. Не всегда самостоятельно осуществляет выбор источника информации и критически оценивает его надёжность.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает способы выбора источника информации и методы оценки его надёжности. Самостоятельно осуществляет выбор источника информации и критически оценивает его надёжность.</p>
<p>ПК.2.2 Планирует выполнение аналитических работ</p>	<p>- умение планировать выполнение аналитических работ в рамках прикладной медицинской статистики.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не удовлетворяет требованиям на "удовлетворительно".</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Только с помощью может планировать выполнение аналитических работ в рамках прикладной медицинской статистики, допускает ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Умеет планировать выполнение аналитических работ в рамках прикладной медицинской статистики, но допускает неточности или ошибки.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Самостоятельно планирует выполнение аналитических работ в рамках прикладной медицинской статистики.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
------------------------------------	--	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи</p> <p>ОПК.2.2 Адаптирует математический метод для решения конкретной прикладной задачи</p> <p>ПК.2.3 Определяет необходимые технические и программные средства для обработки данных</p> <p>ПК.2.1 Осуществляет выбор источника информации и критически оценивает его надёжность</p> <p>ПК.2.2 Планирует выполнение аналитических работ</p> <p>ОПК.2.1 Проводит анализ и обоснование применимости конкретного математического метода для решения прикладной задачи</p> <p>ОПК.2.3 Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p>	<p>Тема 2. Построение моделей управления рисками. Метод нелинейного матричного прогнозирования.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>1. Построение моделей управления для показателей здоровья (показателей заболеваемости и показателей смертности) с помощью метода нелинейного матричного прогнозирования. 2. Выбор оптимальной модели управления.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи</p> <p>ОПК.2.2 Адаптирует математический метод для решения конкретной прикладной задачи</p> <p>ПК.2.3 Определяет необходимые технические и программные средства для обработки данных</p> <p>ПК.2.1 Осуществляет выбор источника информации и критически оценивает его надёжность</p> <p>ПК.2.2 Планирует выполнение аналитических работ</p> <p>ОПК.2.1 Проводит анализ и обоснование применимости конкретного математического метода для решения прикладной задачи</p> <p>ОПК.2.3 Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p>	<p>Тема 6. Определение целевых показателей.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Прогнозирование показателей здоровья (показателей заболеваемости и показателей смертности):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Непрерывный статистический контроль. - Общая постановка задач в управлении рисками здоровью. <p>Определение целевых показателей.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи</p> <p>ОПК.2.2 Адаптирует математический метод для решения конкретной прикладной задачи</p> <p>ПК.2.3 Определяет необходимые технические и программные средства для обработки данных</p> <p>ПК.2.1 Осуществляет выбор источника информации и критически оценивает его надёжность</p> <p>ПК.2.2 Планирует выполнение аналитических работ</p> <p>ОПК.2.1 Проводит анализ и обоснование применимости конкретного математического метода для решения прикладной задачи</p> <p>ОПК.2.3 Реализует математический метод на языке программирования высокого уровня и/или с помощью специализированных пакетов программ</p>	<p>Тема 7. Определение допустимых уровней риска.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Определение допустимых уровней риска для показателей здоровья (показателей заболеваемости и показателей смертности).</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 2. Построение моделей управления рисками. Метод нелинейного матричного прогнозирования.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Построение моделей управления для показателей здоровья (показателей заболеваемости и	15

показателей смертности) с помощью метода нелинейного матричного прогнозирования.	
Выбор оптимальной модели управления.	10
Интерпретация результатов.	5

Тема 6. Определение целевых показателей.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **18**

Показатели оценивания	Баллы
Непрерывный статистический контроль.	15
Общая постановка задач в управлении рисками здоровью.	10
Определение целевых показателей.	10
Интерпретация результатов.	5

Тема 7. Определение допустимых уровней риска.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Определение допустимых уровней риска для показателей здоровья (показателей заболеваемости и показателей смертности).	20
Интерпретация результатов	10