1. **A szakirányú továbbképzési szak megnevezése:** alkalmazott biostatisztikus szakirányú továbbképzési szak
2. **Az oklevélben szereplő szakképzettség megnevezése:** alkalmazott biostatisztikus
3. **A szakirányú továbbképzés képzési területe:** természettudomány képzési terület
4. **A szakirányú továbbképzésre történő felvétel feltétele:**

* matematikus, matematika tanár, fizikus, informatikus, állatorvos vagy biológus MSc szakon szerzett oklevél
* egyéb mesterszakon vagy osztatlan képzésben szerzett oklevél azzal a feltétellel, hogy a jelentkező matematikai, statisztikai, ill. informatikai tárgyakból összesen legalább 20 kreditet szerzett
* angol nyelvből államilag elismert legalább középfokú nyelvvizsga vagy azzal egyenértékű érettségi bizonyítvány, illetve oklevél

1. **Képzési idő:** 4 félév
2. **A szakképzettség megszerzéséhez összegyűjtendő kreditek száma:** 120 kredit
3. **A képzés során elsajátítandó kompetenciák, tudáselemek, megszerezhető ismeretek, személyes adottságok, készségek, a szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben, tevékenységrendszerben:**

**Általános kompetenciák:**

* a statisztikai elemzésekhez szükséges matematikai módszerek (vektorterek alapfogalmai, lineáris leképezések és mátrixok, a matematikai analízis alapfogalmai, deriválás és integrálás egy és többváltozós esetben)
* a statisztika és az azt alkalmazó tudományágak viszonyának ismerete
* jó kommunikációs készség a nem statisztikus szakemberekkel (a megrendelőkkel vagy felhasználókkal, kliensekkel)
* a megrendelő által szakmai (biológiai, orvosi, stb.) nyelven megfogalmazott problémák matematikai, illetve statisztikai modellekké formálása, és az annak megfelelő vizsgálatok megtervezése és kivitelezése
* informatikai ismeretek, szoftverek használata, programnyelvek ismerete és használata
* publikációk, kutatási tervek, kutatási jelentések kritikai elemzése, a logikai, illetve módszertani hibák felderítése
* publikációk készítésének gyakorlati tudnivalói, különös tekintettel a statisztikai eredmények helyes közlésének ismeretére
* képesség ismert elemző módszerek új feladatokra, illetve új körülmények között történő innovatív alkalmazására

**Szakmai kompetenciák, tudáselemek, megszerezhető ismeretek:**

* valószínűségszámítás és statisztikai elmélet (valószínűségi mező, valószínűség-eloszlások, feltételes várható érték, statisztikai mező, becslés és hipotézisvizsgálat, likelihood-elmélet, gyakorisági adatok elemzése, összefüggés-vizsgálatok, nemparaméteres és robusztus eljárások, dimenziócsökkentés)
* kutatás-módszertani ismeretek (a statisztikai mintavétel elmélete és módszerei, a randomizáció módszerei, kutatástervezés),
* Monte Carlo módszerek és resampling eljárások (permutációs próbák, bootstrap)
* Bayes-i statisztika és az azon alapuló korszerű eljárások (MCMC, Bayes-i döntés, stb.)
* az epidemiológiai vizsgálatok típusai, valamint ezek tervezésének elvei és gyakorlati tudnivalói
* az epidemiológiai vizsgálatokban használatos fogalmak (indexek, ráták stb.) és az elemzésükre szolgáló legfontosabb módszerek; a diagnosztikai eljárásokkal kapcsolatos fogalmak és elemzési módszerek
* a klinikai kísérletek fő típusai, valamint ezek tervezésének elvei és gyakorlati tudnivalói
* a túlélési vizsgálatok sajátosságai és az elemzésükre használatos különféle módszerek
* a megszerzett statisztikai ismeretek gyakorlati alkalmazása, valamint a gyakorlat igényei szerint új eszközök és módszerek kifejlesztése
* az R statisztikai programnyelv professzionális szintű ismerete, más statisztikai programcsomagok (SAS, SPSS, Statistica, Minitab stb.) felhasználói szintű ismerete és programozása
* az egyes elemzésekhez a megfelelő statisztikai módszer megválasztása és az elemzés végrehajtása, valamint az eredmények megfelelő bemutatása, beleértve a kutatási jelentés írását és a megrendelőnek nyújtott prezentációt
* tudományos eredmények statisztikai szintézise meta-analízis segítségével

**Személyes adottságok és készségek:**

* logikus gondolkodás, problémafelismerő és -megoldó képesség
* lényegkiemelés, modellalkotás képessége
* absztrakciós készség
* intuíció és kreativitás
* kommunikációs készségek
* alkalmasság az együttműködésre, a csoportmunkában való részvételre

**A szakképzettség alkalmazása konkrét környezetben és tevékenységrendszerben:**

Mind a biológiai, mind az orvosi és állatorvosi tudományokban egyre fontosabb követelmény a vizsgálatok és kísérletek szakszerű megtervezése, valamint az adatok korszerű statisztikai módszerekkel való kiértékelése. A gyógyszeripari kísérletekben az engedélyező hatóság Európában is és az USA-ban is megköveteli biostatisztikus részvételét. A statisztikus feladata a kísérletek megtervezése, a megkívánt statisztikai erőhöz szükséges mintaelemszám meghatározása, a megfelelő statisztikai elemző módszerek kiválasztása és végrehajtása. A bioinformatikai kutatások (úgymint genomika, proteomika, metabolomika stb.) terjedése szintén növeli a statisztikához és az informatikához is magas szinten értő, a sokváltozós adatelemzésben jártas szakemberek iránti igényeket. Hasonlóan nagy volumenű, sokváltozós adatbázisokat eredményez a népegészségügyi adatok elektronikus kezelése, az automatizált adatgyűjtés. Ezen adatbázisok bővülése napjainkban gyorsabb, mint az elemzésükre rendelkezésre álló szakképzett munkaerő számának növekedése. Mindezek világszintű tendenciák, ezért például az USA-ban a munkaügyi tárca a statisztikusi munkahelyek számának erőteljes növekedésével számol: 2024-re a 2014-es állapothoz képest 34%-os növekedést jeleznek előre (Bureau of Labor Statistics, U.S. Department of Labor). Minden bizonnyal Európában – és hazánkban is – az igények hasonló növekedése várható. Magyarországon jelenleg sehol sem képeznek biostatisztikusokat, ilyen képesítést csak nyugat-európai egyetemeken lehet szerezni, ezért ez a posztgraduális képzés hiánypótló.

1. **A szakképzettség szempontjából meghatározó ismeretkörök és a főbb ismeretkörökhöz rendelt kreditértékek:**

**Alapismereti tantárgyak:** 34 kredit

Matematikai ismeretek (lineáris algebra, többváltozós valós függvények differenciál- és integrálszámítása, a mértékelmélet és valószínűségszámítás alapjai, optimalizációs módszerek), informatikai ismeretek (programozás, statisztikai programcsomagok használata, adatkezelés, jelentések, prezentációk készítése), epidemiológiai ismeretek, módszertani ismeretek (kutatástervezés, kísérlettervezés)

**Szakmai törzsanyag:** 78 kredit

Lineáris modellek, általánosított lineáris modellek, kevert modellek, likelihood-elmélet, nemparaméteres módszerek, permutációs próbák, bootstrap próbák és konfidencia-intervallumok, szimuláció, szimuláció és Monte Carlo módszerek, többváltozós statisztikai módszerek, machine learning, klinikai kísérletek tervezése, bioinformatika, adatbányászat, túléléselemzés, meta-analízis

1. **A szakdolgozat kreditértéke:** 8 kredit